

O papel da causa final no mecanicismo de Robert Boyle

Hugo Edgar Pereira Vilela de Moura Fraguito

Dissertação de Mestrado em Filosofia Geral

Março de 2012

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Filosofia Geral, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Marta Mendonça, Professora Auxiliar do Departamento de Filosofia da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.

RESUMO

O papel da causa final no mecanicismo de Robert Boyle

Hugo Edgar Pereira Vilela de Moura Fraguito

PALAVRAS-CHAVE: Robert Boyle, natureza, mecanicismo, leis da natureza, causa final, explicação mecânica, explicação teleológica, filosofia mecânica.

É bem sabido que Robert Boyle (1627-91) foi um dos principais divulgadores da filosofia mecânica na segunda metade do século XVII. O que não se conhece tão bem é a defesa que faz das causas finais, numa obra intitulada *A Disquisition About the Final Causes of Natural Things*, na qual afirma que a causa final é um recurso valioso para a metafísica e para a física, procurando contrariar, assim, a tendência de alguns filósofos seus contemporâneos para a expulsão das causas finais dos sistemas explicativos da natureza. Este estudo visa a determinação do papel da causa final no mecanicismo de Boyle. Para isso, são identificados dois sentidos em que se pode considerar o mecanicismo de Boyle, um, de cariz ontológico ou metafísico, e o outro, de ordem física, para depois se avaliar a importância da causa final, a partir dos elementos recolhidos em *Final Causes*.

ABSTRACT

The significance of final cause in Robert Boyle's mechanism

Hugo Edgar Pereira Vilela de Moura Fraguito

KEY-WORDS: Robert Boyle, nature, mechanism, laws of nature, final cause, mechanical explanation, teleological explanation, mechanical philosophy.

It is well known that Robert Boyle (1627-91) was one of the most important exponents of mechanical philosophy in the second half of the XVIIth century. What is less known is his defence of final causes in the text *A Disquisition About the Final Causes of Natural Things*, in which he asserts that the final cause is a useful resort for metaphysics and physics, thereby contesting those philosophers who wanted to dismiss final causes as explanations of nature. The purpose of this study is to highlight the significance of final cause in Boyle's mechanism. Therefor, two meanings of mechanism are considered, one related to ontology and metaphysics, and the other to physics. According to these two meanings, the importance of the final cause is evaluated, based on the text *Final Causes*.

ÍNDICE

Introdução	1
Capítulo I: O conceito de natureza.....	4
1. O projecto de <i>Notion of Nature</i>	4
2. Críticas à NN (I): a “natureza” como noção ambígua	5
3. Críticas à NN (II): os erros da filosofia nominal.....	8
4. Críticas à NN (III): a sua obscuridade e a inadequação aos dados da experiência das teorias nela fundadas	11
5. Teologia voluntarista de Boyle	16
6. Definições de “natureza” de Boyle.....	18
Capítulo II: Natureza e mecanicismo.....	20
1. Alcance do projecto mecanicista de Boyle.....	20
2. Matéria em movimento.	21
3. A hipótese mecânica ou corpuscular	22
4. A excelência da hipótese mecânica	24
5. A criação do mundo e o curso subsequente da natureza.....	27
6. A explicação dos fenómenos naturais: a metáfora da máquina.	30
7. A natureza e as suas leis.....	32
8. A execução das leis do movimento	36
9. Dois tipos de mecanicismo	37
Capítulo III: Mecanicismo e finalidade	40
1. O projecto de <i>Final Causes</i>	40
2. As noções de fim e de causa final.....	42
3. Acaso e finalidade	45
4. Boyle e a existência de “acaso” no mundo.....	46
5. Aplicação das causas finais.....	48
6. A utilidade das causas finais para a física	53
7. Explicação teleológica e explicação mecânica.....	56
8. A causa final e o mecanicismo	57
Conclusão	59
Bibliografia	62

ABREVIATURAS UTILIZADAS

- EMH *About the Excellency and Grounds of the Mechanical Hypothesis* (1674)
- FC *A Disquisition About the Final Causes of Natural Things: Wherein it is Enquir'd Whether and (if at all) With what Cautions, a Naturalist should admit Them?* (1688)
- OFQ *The Origine of Forms and Qualities* (1666)
- NN *A Free Enquiry Into the Vulgarly Receiv'd Notion of Nature; Made in an Essay, Address'd to a Friend* (1686)
- WRB HUNTER, M., DAVIS, E. (ed.), *Works of Robert Boyle*, London, Pickering and Chatto, 2000

« il y a (...) deux Regnes dans la nature corporelle même qui se penetrent sans se confondre et sans s’empecher : le regne de la puissance, suivant lequel tout se peut expliquer mecaniquement par les causes efficientes, lorsque nous en penetrons assez l’interieur ; et aussi le Regne de la sagesse, suivant lequel tout se peut expliquer architectoniquement, pour ainsi dire, par les causes finales, lorsque nous en connoissons assez les usages »

Leibniz, *Tentamen Anagoricum*

INTRODUÇÃO

É bem conhecida a tendência de muitos autores contemporâneos de Boyle para a exclusão da causa final dos sistemas de filosofia natural. A importância excessiva atribuída pelos filósofos anteriores às causas finais no estudo da natureza levou a que filósofos como Bacon, Descartes e Espinosa expulsassem as causas finais dos seus sistemas explicativos da natureza. Houve, porém, quem tenha tentado salvaguardar os aspectos positivos das explicações de tipo teleológico, como por exemplo Gassendi, Newton, Leibniz e Boyle. Este último é aquele que, no século XVII, apresenta a defesa mais completa das causas finais, na sua obra *Disquisition About the Final Causes of Natural Things*, publicada em 1688. Nessa obra Boyle procura destacar a importância das causas finais para a metafísica e para a física, expondo as razões do seu desacordo com aqueles que, como Descartes, as rejeitam.

Com este estudo pretende compreender-se qual o papel da causa final no mecanicismo de Boyle. Este empreendimento justifica-se, uma vez que, dos poucos estudos dedicados a *Final Causes*, nenhum deles tem como objectivo aquilo a que nos propomos¹. Com vista à sua execução, procura-se, em primeiro lugar, desenhar os contornos do mecanicismo de Boyle, a partir dos textos mais importantes nos quais o químico inglês expõe os fundamentos da sua filosofia mecânica: *Notion of Nature*, *Origin of Forms and Qualities* e *Excellency of the Mechanical Hypothesis*. A partir destes textos, detectam-se dois tipos de mecanicismo: um de cariz metafísico e ontológico, e outro que se reporta aos fenómenos e que diz respeito a um conjunto de categorias mecânicas, com as quais o filósofo natural pode dar razão do que ocorre na natureza. A articulação do mecanicismo com as causas finais é feita depois de se fazer um levantamento, a partir de *Final Causes*, do modo como Boyle entende a existência das causas finais na natureza.

No primeiro capítulo, destacam-se os principais aspectos da concepção mecânica de Boyle, a partir de *Notion of Nature*. Nesta obra, Boyle procura identificar as

¹ Cf. por exemplo, DUCHESNEAU, F., “Finalité et explication mécaniste des phénomènes selon Boyle”, in DENNEHY, M., RAMOND, C. (eds.), *La Philosophie Naturelle de Robert Boyle*, Paris, Vrin, 2009, pp. 119-138; CARLIN, L., “Boyle’s teleological mechanism and the myth of immanent teleology”, *Studies in History and Philosophy of Science* (2011) doi:10.1016/j.shpsa.2011.09.001; CARLIN, L., “The Importance of Teleology to Boyle’s Natural Philosophy”, *British Journal for the History of Philosophy*, 19:4 (2011), pp. 665-682; LENNOX, J., “Robert Boyle’s Defence of Teleological Inference in Experimental Science”, *Isis*, Vol. 74, No. 1 (1983), pp. 38-52, SHANAHAN, T., “Teleological Reasoning in Boyle’s *Disquisition about Final Causes*”, in HUNTER, M.(ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994.

características da noção de natureza comum nos seus dias, e criticá-la, pois essa noção era, em seu entender, um obstáculo para a piedade e para o avanço das ciências. Essa crítica é feita à luz da sua concepção mecânica de natureza, pelo que, seguindo os aspectos mais relevantes da crítica, é possível detectar as características mais importantes dessa noção, as quais não se encontram presentes nos textos onde Boyle expõe a sua filosofia mecânica de modo mais cuidado.

No segundo capítulo, desenvolvem-se os tópicos identificados no capítulo anterior, e que levam à consideração dos dois tipos de mecanicismo mencionados, isto é, o mecanicismo metafísico e o mecanicismo físico. A partir de *Excellency and Grounds of Mechanical Philosophy* e *Origin of Forms and Qualities*, os textos nos quais mais detidamente Boyle expõe a sua filosofia mecânica, apresenta-se o modo como concebe a criação do mundo e o “funcionamento” da natureza, bem como a sua teoria corpuscular da matéria e o alfabeto de categorias mecânicas a partir das quais o cientista deve explicar os fenómenos.

O objectivo do terceiro capítulo é identificar, a partir de *Final Causes*, os principais aspectos relativos à causalidade final na natureza, que permitam analisar depois o seu papel no mecanicismo. Identificam-se, primeiramente, os aspectos ontológicos e metafísicos relativos à existência das causas finais na natureza, e considera-se em seguida a utilidade da sua consideração para a física, o principal objectivo de Boyle nessa obra. Depois de abordados esses aspectos, procura-se então identificar que papel cabe à causa final no mecanicismo de Boyle.

A apresentação do mecanicismo de Boyle e do modo como concebe a causa final na natureza terá necessariamente de deixar de fora temas que estão intimamente ligados com estas questões e que permitiriam compreendê-las mais plenamente, mas aos quais não é possível prestar a atenção devida. Procura-se, sempre que possível, apresentar pelo menos um esboço do que está aí em jogo. Por exemplo, a questão dos limites da razão é muito importante para compreender a teoria do conhecimento de Boyle, na qual assenta a tese segundo a qual o máximo a que o filósofo natural pode aspirar é à elaboração de hipóteses explicativas e não a teorias certas e definitivas. Um outro exemplo tem que ver com a afinidade das teses de Boyle com a teologia voluntarista e com a doutrina ocasionalista. Apesar de serem temas importantes para compreender a existência de ordem e a operatividade das causas finais na natureza, apenas se pode fazer uma breve alusão a esses temas.

Embora este estudo se baseie nas quatro obras a que já se fez referência, recorre-se muitas vezes a outros textos de Boyle para complementar alguns aspectos relevantes, menos desenvolvidos nessas obras. Segue-se a edição crítica, em catorze volumes, de Michael Hunter e de Edward Davis, vinda a lume no ano 2000. Com este notável empreendimento, os editores pretenderam resolver alguns problemas que a anterior edição de referência, a de Thomas Birch, possuía², e deram um novo impulso ao estudo de um dos mais importantes filósofos naturais do século XVII.

² Sobre as diferenças entre a nova edição e a anterior, ver OSLER, M., “Robert Boyle Recovered”, *Isis*, Vol. 92, No. 2 (2001), pp. 351-353.

CAPÍTULO I: O CONCEITO DE NATUREZA

1. O projecto de *Notion of Nature*

O título³ e o prefácio da obra não indicam, a nosso ver, qual é o principal objectivo de Boyle ao redigir *Notion of Nature*. Diz-nos Boyle que a sua intenção é avaliar a solidez da *noção de natureza* corrente nos seus dias, noção que está enraizada nas mentes dos seus contemporâneos e que constitui o ponto de partida dos seus estudos. Em seu entender, ninguém até então se preocupou em levar a cabo uma avaliação deste tipo de uma noção tão fundamental, e que é usada de modo mais ou menos distraído por filósofos, poetas e fisiólogos.

Esse inquérito Boyle vai conduzi-lo, como o próprio diz, sem preconceitos e com “liberdade filosófica”⁴. Informa-nos que pretende saber se a noção está bem fundamentada ou se, pelo contrário, é confusa e ambígua, ficando a adesão a ela dependente do resultado do inquérito. Porém, o que a leitura de *Notion of Nature* sugere é que Boyle pretende ir mais além de um mero inquérito “livre de preconceitos”. É notório que a sua intenção não é apenas detectar os problemas de certas concepções associadas à noção comum de natureza, mas também mostrar as vantagens da sua própria concepção – mecânica – de natureza. A estratégia que Boyle segue ao longo do texto consiste na identificação das deficiências da ideia comum e na apresentação de soluções mecânicas – a seu ver mais simples, mais inteligíveis e mais adequadas para explicar os fenómenos observados. O que realmente pretende é, portanto, apresentar a sua própria ideia de natureza, não explicitamente, mas de modo “velado”. Porque é que Boyle não se limita a apresentar, então, a sua própria noção de natureza? A razão parece residir, em grande parte, em questões de estratégia retórica.

É sabido que a pretensão dos filósofos mecanicistas do século XVII foi a substituição das ideias fundamentais de uma tradição intelectual que remontava a Aristóteles por novas ideias, que serviriam de alicerce a uma nova filosofia, cuja radicalidade não facilitava a sua aceitação. Para que os pensadores da época pudessem aceitar essas novas noções havia, em primeiro lugar, que mostrar as debilidades da filosofia da tradição, a qual estava enraizada nas mentes dos contemporâneos de Boyle,

³ Cf. NN, p. 437: “A Free Enquiry Into the Vulgarly Received Notion of Nature”.

⁴ Cf. NN, p. 439.

não por ser superior, mas devido à educação, “principalmente a das Escolas”⁵. Ou seja, as teses radicais da filosofia mecânica não poderiam ser aceites enquanto não se “limpasse” o terreno. Isto mesmo parece ser o que Boyle pretende fazer quando escreve *Notion of Nature*: também neste texto, assitimos sempre, em primeiro lugar, ao levantamento das dificuldades da noção usual de natureza e, só depois, aparece a “solução mecânica”.

Em *Notion of Nature* não encontramos, portanto, uma filosofia mecânica construída desde os alicerces até ao topo, desde os axiomas até aos teoremas. Encontramos sim diversos temas tratados à luz da filosofia mecânica de Boyle – a gravidade, o espaço vazio, a cura de doenças nos animais e nos seres humanos, os movimentos naturais e violentos, as leis da natureza, a criação do mundo, a manutenção da ordem, etc. Embora os fundamentos da sua filosofia mecânica se encontrem principalmente em textos como *Forms and Qualities* e *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, o estudo deste texto é indispensável para se compreender a concepção mecânica de natureza de Boyle. Isto porque em *Notion of Nature* Boyle aborda temas que não estão presentes nesses dois textos, e também porque o texto permite captar o carácter revolucionário que a filosofia de Boyle possui: estamos tão familiarizados com as teses do mecanicismo que a mera apresentação da filosofia de Boyle baseada em *Forms and Qualities* e *Excellency of the Mechanical Hypothesis* poderia fazer perder de vista esse carácter revolucionário. Além disso, como veremos, este texto contém elementos que são úteis para compreender a relação do mecanicismo de Boyle com as causas finais.

2. Críticas à NN (I): a “natureza” como noção ambígua

Segundo Boyle, a palavra “natureza” costumava ser usada para designar um conjunto muito distinto de realidades, o que tornava todos os discursos que a utilizavam confusos e ambíguos. Na segunda secção de *Notion of Nature*, Boyle propõe-se resolver a ambiguidade inerente a essa palavra: começa por fazer um levantamento das diferentes realidades para que esse termo aponte, para depois apresentar formas de discurso que dispensem a sua utilização. Segundo Boyle, o termo “natureza” é usado para designar as seguintes realidades: o autor da natureza; a essência ou “quididade” de

⁵ NN, p. 450.

um corpo; as inclinações ou disposições fundamentais de um homem; um princípio interno de movimento; o curso normal do estado de coisas; o agregado de poderes que pertencem a um corpo; o Universo; uma “semi-deusa” que zela pelo bem-estar dos seres vivos e não vivos⁶. As formas de discurso com as quais pretende resolver a ambiguidade contêm, como é óbvio, noções associadas à sua filosofia mecânica e, por isso, a consideração de algumas delas proporciona-nos um primeiro contacto com a concepção mecânica de natureza de Boyle.

Segundo o filósofo inglês, a palavra “natureza” costumava muitas vezes ser usada para designar o *autor da natureza*. Era isso que acontecia quando se dizia que a “natureza” fez o homem em parte corpóreo e em parte material. Os escolásticos, por exemplo, costumavam designar o criador do mundo por *natura naturans*. Havia também o hábito de usar o vocábulo “natureza” para designar uma “semi-divindade” inteligente que zelava pelo bem-estar de todos os seres⁷. Para Boyle, o termo correcto para designar o criador do mundo é “Deus”, não “natureza” ou “*natura naturans*”⁸. Quanto ao uso da palavra para designar uma semi-deusa providencial, Boyle não propõe nenhuma alternativa, simplesmente porque considera que tal ser não existe nem há nenhuma razão que nos obrigue a admiti-lo⁹.

Outra realidade a que o termo “natureza” se reportava era a um *princípio interno de movimento*, a partir do qual os corpos se moviam. Era costume dizer-se que era a “natureza” que movia uma pedra largada no ar para o centro da terra, e que era “natural” que o fogo se movesse em sentido ascendente. Boyle considera que a melhor maneira de nos referirmos ao movimento espontâneo de um corpo é dizer que esse corpo *parece mover-se de modo espontâneo*, nesta ou naquela direcção, ou simplesmente indicar as causas reais desse movimento. Ao propôr como alternativa a expressão “o corpo *parece mover-se de modo espontâneo*”, Boyle está implicitamente a realçar que o corpo não se move realmente por si mesmo, e que não existe nenhum princípio *real* de movimento, inerente aos corpos, a partir do qual eles se movem espontaneamente. As verdadeiras causas do movimento dos corpos são *mecânicas* e, em muitas situações, o que é determinante para que o movimento ocorra é a intervenção de agentes *externos* ao corpo.

⁶ Cf. NN, p. 453.

⁷ Cf. NN, p. 453.

⁸ Cf. NN, p. 455.

⁹ Cf. NN, p. 456.

Boyle ilustra este facto recorrendo ao seguinte exemplo. Considere-se um recipiente no qual, no interior, se encontram alguns insectos. Se, com o auxílio de um mecanismo próprio para o efeito¹⁰, o ar for removido desse recipiente, os insectos que lá se encontram não são capazes de voar, ficam “como se estivessem mortos”¹¹. À medida que o ar volta a entrar, eles como que “retornam à vida”. Para Boyle, um insecto assemelha-se a um moinho de vento pois, tal como o moinho não é capaz de mover as velas sem a acção do vento, também o insecto não é capaz de levantar voo sem que o ar accione as suas asas¹². Ressalta aqui uma das características mais importantes do mecanicismo de Boyle: a consideração da dependência dos corpos de factores externos para executarem as suas operações.

O termo “natureza” era também usado para designar o conjunto de *poderes* associados aos corpos, especialmente aos vivos. Isso ocorre quando se afirma, por exemplo, que a natureza, actuando por si mesma, é capaz de curar doenças¹³. Boyle propõe que, em vez de se falar dos “poderes” dos corpos, se fale em *mecanismo*, *textura* ou *estrutura*. Ao apresentar estas expressões pretende assinalar que não há uma entidade inteligente e dotada de poderes, que seja capaz de curar doenças. Nos organismos vivos, a cura das doenças explica-se pelo facto de os corpos vivos serem semelhantes a máquinas muito sofisticadas¹⁴, e por isso deve-se considerar que a causa da cura reside no “mecanismo” do corpo. A tentativa de Boyle de explicar mecanicamente a cura de doenças nos corpos vivos, mostra que a sua filosofia mecânica não se circunscreve ao domínio dos seres inanimados, mas pretende constituir-se como uma filosofia de alcance universal.

¹⁰ Boyle refere-se à sua “bomba de ar” (*air-pump* ou *pneumatical engine*). Trata-se de um instrumento sofisticado, construído em grande parte por Robert Hooke em 1659, que permitia extrair o ar de uma campânula, de modo a obter o vácuo. A descrição detalhada deste aparelho pode ser vista em SHAPIN, S., “Pump and Circumstance: Robert Boyle’s Literary Technology”, *Social Studies of Science*, Vol. 14, No. 4 (1984), pp. 484-487.

¹¹ Cf. NN, pp 509-510: “(...) if in the Pneumatical Engine or Air-Pump, you place divers Insects, as Bees, Flies, Catterpillars, etc, and withdraw the Common Air from the Receiver, they will lye moveless, as if they were dead, though it be for several hours, whilst they are kept from enjoying the presence of the Air: But when the External Air is permitted again to return upon them, they will presently be revived, (as I have with pleasure try’d,) and be brought to move again”.

¹² Cf. NN, p. 510.

¹³ Cf. NN, p. 453.

¹⁴ Cf. NN, p. 540: “(...) I look on a Human Body, as... [an] Hydraulico-pneumatical Engine, that consists not only of Solid and Stable Parts, but of Fluids, and those in Organical Motion. And not only so, but I consider, that these Fluids, the Liquors and Spirits, are in a living Man so constituted, that in a certain Circumstances the Liquors are dispos’d to be put into a Fermentation or Commotion, whereby either some Depuration of Themselves, or some Discharge of hurtful Matter by Excretion, or both, are produc’d, so as, for the most part, to conduce to the Recovery or Welfare of the Body.”. Boyle dedica bastantes páginas à descrição do modo como o mecanismo do corpo humano cura as doenças (Cf. NN, pp. 537-551).

3. Críticas à NN (II): os erros da filosofia “nominal”

No início da quarta secção de *Notion of Nature*, Boyle afirma que a melhor maneira de se saber qual é a ideia corrente de natureza é identificar as expressões que são frequentemente usadas por filósofos e por outros escritores para se referirem às “acções” da natureza. O que se obtém é o seguinte: a “natureza” é um ser muito inteligente, que nada faz em vão; que nunca falha no cumprimento dos fins; que faz sempre aquilo que é melhor; que actua da maneira mais directa, usando somente os meios necessários. Ela instrui e inclina cada uma das suas produções para que estas se preservem a si mesmas, cura as doenças e tem em vista a preservação do bem comum do universo¹⁵. Estas expressões, frequentemente usadas para explicar a ocorrência de determinados fenómenos, serão objecto das críticas de Boyle nesta secção.

Uma das deficiências que Boyle aponta a todos aqueles que pretendem explicar os fenómenos naturais assinalando que a “natureza” faz isto ou aquilo é que – ao fazê-lo – estão a empregar apenas um *nome*, que nada diz acerca das verdadeiras causas dos fenómenos. Boyle rejeita a ideia de que essa “natureza”, de que falam os que raciocinam de acordo com a ideia comum, seja um agente real: ela é meramente uma criação do intelecto humano, que serve para denotar o conjunto de causas físicas responsável pela ocorrência dos fenómenos. Para ele, é evidente que tudo acontece no mundo *em virtude da acção de agentes e causas corpóreas*, que operam de acordo com as leis do movimento¹⁶. A noção de “natureza” é semelhante à noção de “lei”: quando se diz que a lei *pune* os infractores ou que *protege* os inocentes, quem na verdade executa as acções, que levam à detenção de um ladrão ou à guarda de um órfão, não é a “lei”, mas sim os agentes da justiça – polícias, advogados, juízes, etc, – os quais actuam *em função da lei*. Não se pode por isso dizer, em rigor, que a lei é um agente físico e, quando dizemos que ela *actua*, usamos esta expressão para denotar o complexo de agentes e de causas envolvidos nas acções¹⁷. O mesmo ocorre quando se diz que foi a *sorte* ou o *acaso* que produziram determinado efeito: a sorte e o acaso não são verdadeiros agentes físicos, mas *nomes* que se usam para dizer que os verdadeiros agentes produzem efeitos sem a

¹⁵ Cf. NN, pp. 462-463.

¹⁶ Cf. NN, p. 465: “For it seems manifest enough that whatsoever is done in the World, at least wherein the rational Soul intervenes not, *is really effected by Corporeal Causes and Agents*, acting in a World so fram’d as Ours is, according to the Laws of Motion settled by the Omniscient Author of things.” (itálicos nossos).

¹⁷ Cf. NN, p. 464.

intenção de o fazer¹⁸. A “natureza” é, assim, uma mera noção que representa um complexo de causas físicas ou corpóreas: são estas, no entender de Boyle, as verdadeiras causas dos processos físicos.

Boyle acusa os escolásticos, principais divulgadores da noção comum de natureza¹⁹, de apresentarem uma filosofia “nocional” que, em seu entender, dá apenas uma ideia imprecisa das causas remotas dos fenómenos. Essa filosofia não dá qualquer ajuda ao conhecimento das causas imediatas e eficientes dos fenómenos, e deve, por isso, ser rejeitada.

Para filósofos como Boyle, Descartes e Bacon, a principal tarefa do filósofo deveria ser explicar *como ocorrem os fenómenos físicos*, identificar as suas causas físicas e imediatas. Segundo estes filósofos, uma filosofia que tivesse isso em vista seria mais útil que a elaborada pela escolástica, pois facilitaria o domínio sobre a natureza²⁰. A filosofia mecânica era a mais adequada para dar resposta à questão do “como” e, por isso, era considerada melhor²¹.

¹⁸ Cf. NN, p. 525.

¹⁹ Cf. NN, p. 468. Embora o principal alvo das reprovações de Boyle seja a filosofia natural dos peripatéticos, critica também as concepções de natureza de outras escolas ou correntes, tais como a dos epicuristas (p. 468) e a dos platonistas de Cambrige, da qual fazem parte Henry More e Ralph Cudworth – o primeiro, defensor da existência de uma “alma do mundo”, o segundo, de uma “natureza plástica” (p. 459 e p. 467).

²⁰ Cf. DESCARTES, R., *Discours de la Methode*, in ADAM & TANNERY (eds.), *Œuvres de Descartes*, vol. 6, Paris, Leopold Cerf, 1904, pp. 61-62 : “ Mais, sitôt que j’ai eu acquis quelques notions générales touchant la Physique, et que, commençant à les éprouver en diverses difficultez particulières, j’ai remarqué jusques où elles peuvent conduire, et combien elles diffèrent des principes dont on s’est servi jusques à présent, j’ai creu que je ne pouvais les tenir cachées, sans pécher grandement contre la loi qui nous oblige à procurer, autant qu’il est en nous le bien général de tous les hommes. Car elles m’ont fait voir qu’il est possible de parvenir à des connaissances qui soient fort utiles à la vie, et qu’au lieu de cette philosophie spéculative, qu’on enseigne dans les escholes, on en peut trouver une pratique, par laquelle connaissant la force et les actions du feu, de l’eau, de l’air, des astres, des cieux et de tous les autres cors qui nous environnent, aussi distinctement que nous connaissons les divers métiers de nos artisans, nous le pourrions employer en même façon à tous les usages auxquels ils sont propres, et ainsi nous rendre comme maîtres et possesseurs de la nature”.

Em *Notion of Nature* Boyle deixa bem claro que um dos seus objectivos é a eliminação de uma noção de natureza que não dá frutos do ponto de vista utilitário: “(...) the veneration, wherewith men are imbued for what they call Nature, has been a discouraging impediment to the empire of man over the inferior creatures of God. For many have not only looked upon it, as an impossible thing to compass, but as something of impious to attempt, the removing of those boundaries which Nature seems to have put and settled among her productions. And whilst they look upon her as such a venerable thing, some make a kind of scruple of conscience, to endeavour so to emulate any of her works, as to excel them”(NN, p. 450, itálicos nossos)

²¹ Cf. GILSON, E., *From Aristotle to Darwin and Back Again: A Journey in Final Causality, Species and Evolution*, Notre Dame, University of Notre Dame Press, 1984, trad. inglesa de John Lyon, *D’Aristote a Darwin et retour*, Paris, Vrin, 1971, pp. 17-31. Gilson assinala que, para Bacon e Descartes, a filosofia mecânica é “verdadeira” porque é útil. Para estes dois filósofos, passou a ser mais importante a resposta à questão do “como” do que à questão do “porquê”: é mais importante saber *como* os pássaros voam, do que saber *porque* voam. Essa alteração de perspectiva levou a que, segundo Gilson, os filósofos se preocupassem mais com as causas eficientes do que com as causas finais.

Boyle apresenta ainda motivos de ordem ética e religiosa para abandonar a filosofia escolástica e aderir à filosofia mecânica. O argumento pode ser apresentado, de modo breve, nos seguintes termos: a filosofia mecânica facilita o conhecimento dos atributos divinos e, por isso, é mais favorável à religião. Em *Aretology*, Boyle sustenta que a finalidade da existência humana é a contemplação de Deus, pois o homem deseja alcançar a felicidade, e a verdadeira felicidade está no conhecimento e contemplação de Deus²². Uma das vias mais importantes para conhecer Deus é estudar a natureza. Ora, não se pode conhecer correctamente a natureza se não se souber *como* é que os fenómenos são produzidos, pois só desse modo se pode chegar a conhecer verdadeiramente o grande poder e sabedoria do “artífice divino”. Dado que a filosofia das Escolas não permite captar o “como” dos fenómenos, não favorece o acesso ao conhecimento dos atributos divinos; por sua vez, a filosofia mecânica é a que melhor permite entender a ocorrência dos fenómenos, e é por isso mais favorável à religião²³.

É importante assinalar que, ao afirmar que as *verdadeiras* causas dos fenómenos são corpóreas ou materiais, Boyle não pretende negar nem a existência de *agentes imateriais* nem a sua intervenção no mundo. De facto, Boyle afirma que, em última análise, a causa primeira dos fenómenos físicos é Deus, o qual não é um agente material, e admite também a acção de outros agentes imateriais, como, por exemplo, anjos (e demónios)²⁴. Mas Boyle não está interessado em estudar os atributos desses agentes nem o modo como se relacionam com o mundo físico, pois isso em nada ajuda a perceber como ocorrem os fenómenos naturais. Aliás, sejam quais forem os agentes imateriais que actuam no mundo, os meios de que se servem para produzirem os efeitos são materiais²⁵.

Boyle não nega, portanto, a existência desses agentes imateriais, nem diz que não se devem estudar. O que afirma é que isso nada acrescenta à compreensão dos fenómenos físicos e, por isso, qualquer filosofia da natureza que se centre no estudo dos agentes imateriais e das acções destes no mundo, mantêm-nos na ignorância das causas físicas. Boyle considera que é um estudo e um empreendimento curioso, mas inútil. É

²² Cf. BOYLE, R., “Aretology”, in HARWOOD, J. T. (ed.), *The Early Essays and Ethics of Robert Boyle*, Carbondale and Edwardsville, Southern Illinois Press, 1991, pp. 4-10.

²³ A obra em que Boyle trata com mais cuidado este tema é em *The Christian Virtuoso*. Nessa obra, o seu principal objectivo é mostrar que a actividade do filósofo natural é compatível com a religião cristã.

²⁴ Boyle considera haver um domínio sobrenatural, onde habitam anjos e demónios. Sobre este aspecto, ver WOJCIK, J., *Robert Boyle and the Limits of Reason*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984, pp. 141-144.

²⁵ Cf. EMH, p. 110.

importante realçar este aspecto, pois ele permite compreender por que razão Boyle não apresenta uma análise profunda do modo como Deus intervém no mundo, o que torna difícil perceber, por exemplo, se defende ou não uma posição ocasionalista.

Note-se ainda que Boyle não rejeita por completo o uso de “nomes”. Apesar de estes nos manterem na ignorância relativamente à identificação das causas físicas responsáveis pela produção dos efeitos, por vezes é vantajoso recorrer a eles, não só por motivos de brevidade do discurso, mas também para realçar determinadas características dos fenómenos. Como veremos, Boyle recorre à noção de “lei” para caracterizar a ordem no mundo, apesar de ele próprio a considerar uma mera noção, não um agente físico.

Mas o recurso às “noções” deve fazer-se com precaução. Os filósofos, que têm obrigação de se exprimirem numa linguagem clara e precisa, não podem perder de vista que as verdadeiras causas dos fenómenos são físicas, e que a linguagem “mecânica” é a mais adequada para falar dessas causas. Além disso, só se podem usar os “nomes” que forem verdadeiros²⁶, isto é, que não contenham contradições. Ora, a “natureza” é um “nome” falso ou absurdo e por isso não se deve usar.

4. Críticas à NN (III): a sua obscuridade e a inadequação aos dados da experiência das teorias nela fundadas

Boyle acusa aqueles que recorrem à natureza, entendendo-a como um agente capaz de explicar os fenómenos naturais, de usarem uma noção estranha e pouco inteligível; prova disso é que não se consegue perceber se esse agente é uma substância corpórea, se é uma entidade imaterial ou se é uma semi-substância²⁷. Ora, uma boa teoria explicativa da natureza tem de ser inteligível e, portanto, todas aquelas cujos conceitos fundadores sejam obscuros e confusos, devem ser rejeitadas.

A inteligibilidade a que Boyle se refere não diz respeito apenas à compatibilidade com as leis da lógica: tem que ver sobretudo com a *percepção clara*

²⁶ A análise da verdade e da falsidade das noções e proposições é feita por Boyle no contexto da discussão sobre os “objectos” que são *contrários* à razão e aqueles que estão *acima* da razão. Uma noção ou proposição *falsa* ou *absurda* é aquela que é contrária aos princípios da recta razão. Cf. BOYLE, R., *Reflections Upon a Theological Distinction*, WRB, vol. 11, pp. 333-334: “(...) by things *contrary to reason*, I understand such Conceptions and Propositions, as are not only undiscoverable by mere Reason, but also, when we understand them, do evidently and truly appear to be repugnant to some Principle, or to some Conclusion of Right Reason.” As noções ou proposições verdadeiras são aquelas que estão de acordo com os princípios da recta razão.

²⁷ Cf. NN, p. 486.

que se tem dos conceitos e dos raciocínios que se produzem a partir desses conceitos. O que Boyle pretende é substituir a filosofia tradicional, na qual, a seu ver, abundam os conceitos obscuros e confusos, pela filosofia mecânica, mais fácil de compreender e mais inteligível. Tal como Descartes, Boyle apresenta a clareza e a distinção dos conceitos como critérios indicadores da sua qualidade²⁸.

Outra deficiência que Boyle detecta na ideia corrente de natureza é o facto de ela não se adequar a alguns fenómenos observáveis. Diz Boyle que, “se existisse um ser inteligente, poderoso e vigilante, como afirmam alguns filósofos, esse ser não faria diversas coisas que a experiência nos assegura que ocorrem”²⁹. Uma parte significativa de *Notion of Nature* é dedicada à apresentação de situações que contrariam as teses acerca do modo de actuação da “natureza”. Essas situações provêm em grande parte do domínio dos seres inanimados: Boyle justifica esta opção, assinalando que as estruturas dos seres inanimados são mais simples que as dos corpos vivos e, dado que os defensores da noção vulgar atribuem à “natureza” um raio de acção que abrange os seres animados e inanimados, basta apresentar esses exemplos mais simples para mostrar que as teses associadas à noção vulgar não são correctas.

Um dos fenómenos que a noção corrente de natureza é incapaz de explicar é a tendência que se verifica no mundo para a inexistência de espaço vazio. Segundo Boyle, os adeptos da noção vulgar afirmam que isso sucede porque a “natureza” impede que isso aconteça, uma vez que ela é um ser vigilante, que zela permanentemente pela preservação do bem comum do Universo, e que, por isso, *abomina o vácuo*. De acordo com esta linha de raciocínio, explicam a ascensão de grandes massas de água, em aparelhos próprios para o efeito, pela acção do agente “natureza”, que levanta essas grandes massas, apesar da tendência destas para se moverem em direcção ao centro da

²⁸ A estrutura do entendimento humano é caracterizada tanto por Boyle como pelos seus contemporâneos pelo recurso a analogias com o tacto e, principalmente, com a visão. Termos como “compreensão”, “apreensão” e “conceito”, provêm do primeiro domínio enquanto palavras e expressões como ideias “claras” e “distintas”, “confusas” e “obscuras”, “luz natural”, “imagem”, “contemplação”, etc, do segundo. O entendimento é o “olho do intelecto” e, por isso, é capaz de “observar” as ideias a uma luz mais ou menos forte, que é a luz natural com que Deus dotou o espírito. A famosa distinção entre ideias claras, distintas, obscuras, confusas, etc., tem justamente que ver com a maior ou menor luz que recai sobre uma ideia. Essa distinção é usada por Boyle para indicar o tipo de ideias que a mente é capaz de conceber (Cf. BOYLE, R., *A Discourse on Things Above Reason*, WRB, vol. 9, pp. 384-385). Boyle não define o que são ideias claras, confusas, adequadas, etc. Sobre esta distinção, ver DESCARTES, *Principes de la Philosophie*, in ADAM & TANNERY (eds.), *Œuvres de Descartes*, vol. 9, Paris, Leopold Cerf, 1904, 1ª parte, nº 45, p. 44; LOCKE, J., *An Essay concerning Human Understanding*, Oxford, Oxford University Press, 1975, II, xxix-xxxi; LEIBNIZ, *Meditationes de Cognitione, Veritate, et Ideis*, in *Leibniz, Sämtliche Schriften und Briefe*, Sechste Reihe: *Philosophische Schriften*, Vierter Band: 1677-Juni 1690, Herausgegeben von der Berlin-Brandenburgischen und der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Berlin, Akademie Verlag, 1999, pp.585-592.

²⁹ NN, p. 488.

terra³⁰. Segundo Boyle, esta explicação é infirmada pelos factos: com efeito, as experiências feitas com mercúrio³¹ e com a *machina boyleana*³², em que o vácuo é criado pela remoção do ar, mostram que, nesses casos, a natureza não se preocupa em preencher o espaço vazio³³.

Uma outra situação a que recorrem os defensores da noção “vulgar” para ilustrar a grande sabedoria da “natureza” é o facto de ela ter inscrito em todos os corpos pesados um *apetite* que os leva a deslocarem-se em direcção ao centro da Terra, e em todos os corpos leves um *apetite* para que ascendam em direcção ao céu. Se largarmos uma bola da mão, ela dirige-se para o centro da terra, e a causa disso é, segundo os adeptos da noção vulgar, a gravidade, que é um apetite inato que faz que a bola se dirija para o centro da terra, do modo mais directo possível. Mas, se é assim, qual é então – pergunta Boyle – a origem do movimento ascendente da bola? Nesta situação, afirma, a “natureza” comporta-se de modo estranho, pois faz a bola saltitar várias vezes, contrariando as leis dos corpos pesados³⁴.

A crítica que Boyle dirige aos adeptos da noção comum de natureza é feita à luz do que considera serem os dois mais importantes indicadores da qualidade de uma teoria explicativa da natureza: a conformidade com as leis da razão e a adequação com aquilo que se observa. Uma vez que as teses daqueles autores não respeitam, como vimos, estes dois critérios, devem ser rejeitadas, enquanto as explicações mecânicas, por serem inteligíveis e por estarem em conformidade com os dados da experiência, devem ser aceites.

Que Boyle considere estes dois factores como indicadores da qualidade de uma explicação tem que ver, em última análise, com o facto de a razão ser limitada. Mencionamos apenas a espinha dorsal do argumento, para que se possa ter pelo menos uma pequena ideia do que está aqui em causa.

O tema dos *limites da razão* é central nas análises que Boyle faz da relação entre a fé e a razão³⁵. O que Boyle pretende mostrar é que a fé e a razão não se excluem, mas

³⁰ Cf. NN, p. 489.

³¹ Boyle refere-se à famosa experiência de Evangelista Torricelli, realizada em 1644, com a qual pretendeu mostrar, entre outras coisas, que a natureza não “abomina” o vácuo.

³² Ou “air-pump”, de que falámos anteriormente na nota nº 10.

³³ Sobre a discussão acerca da existência do vazio, cf. NN, pp. 533-537.

³⁴ Cf. NN, p. 491. Boyle apresenta mais alguns exemplos que visam mostrar que não tem sentido explicar os fenómenos pela acção da “natureza”: por exemplo, os movimentos de um pêndulo (p. 492) e a ascensão de uma bolha de ar num vaso cheio de água (p. 503).

³⁵ São muitas as obras que Boyle dedica ao tema da relação entre fé e razão. As mais importantes são: *A Discourse of Things Above Reason, Reflections Upon a Theological Distinction, Advice in Judging*

são compatíveis, na medida em que os mistérios da fé não são falsos, absurdos ou *contrários à razão*, mas sim realidades que se situam *acima da razão*. Não devemos, por isso, julgar as proposições da fé à luz dos critérios da razão humana, visto que esta é limitada. Como sabemos nós que a razão é limitada?³⁶ Segundo Boyle, o intelecto depara-se frequentemente com situações relativamente às quais “sabe” que não conseguirá, nem no presente, nem no futuro, formar conceitos claros e distintos. Realidades como a união entre a alma e o corpo, a criação do mundo por Deus a partir da matéria universal ou a infinita divisibilidade da matéria, não podem ser “dominadas” pelo intelecto.

Mas as limitações do intelecto não se revelam apenas quando se abordam temas “extravagantes”: mesmo em situações em que consideramos que temos ideias satisfatórias, isso sucede apenas porque andamos distraídos³⁷. Por isso, são muito poucos os casos relativamente aos quais temos conhecimento certo, isto é, em que o intelecto pode “observar” as ideias a uma luz suficientemente forte que lhe permita identificar bastantes notas características dessas ideias. Assim, como diz Locke³⁸, habitamos a maior parte do tempo em zonas de crepúsculo. Isso não implica, porém, que se tenha de cair no cepticismo: uma vez que não é possível um conhecimento certo, devemos procurar um que seja suficientemente sólido para que possamos confiar nele. Trata-se do *conhecimento provável*.

A filosofia natural e a moral são dois domínios relativamente aos quais o máximo a que podemos aspirar é a ter um conhecimento provável. A preocupação de Boyle é encontrar um critério à luz do qual possamos regular o nosso assentimento a teses nesses dois domínios, critério esse que tem por base a noção de *recta razão*. Há dois sentidos em que a noção de *recta razão* é usada no século XVII. Um tem que ver com a prudência, a virtude, a piedade e a graça, o outro diz respeito a um modo correcto

Things Said to Transcend Reason e Some Considerations About the Reconcilableness of Reason and Religion.

³⁶ Note-se a enorme dificuldade que está em causa nesta questão: sendo a razão limitada, como pode ela passar sentenças acerca dos seus próprios limites? Ou seja, sendo a razão um instrumento tão débil, como pode ela ter ideias claras e distintas acerca de uma proposição – “há objectos que transcendem a razão, não só temporariamente, mas para todo o sempre” – que contém traços de eternidade, de infinitude? Em *A Discourse on Things Above Reason*, um dos objectivos de Boyle é encontrar respostas para estas questões.

³⁷ Diz Santo Agostinho, acerca do *tempo* que, se ninguém lhe perguntasse, saberia o que é, mas se tivesse de explicá-lo a alguém, não o conseguiria (SANTO AGOSTINHO, *Confissões*, trad. J. Beato, Maria Cristina Pimentel, Lisboa, Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2ª ed., 2004, p. 209).

³⁸ LOCKE, J., *An Essay concerning Human Understanding...*, IV, xiv, 2.

de raciocinar³⁹. Boyle parece empregar a expressão nos dois sentidos, consoante o contexto: ao falar da recta razão na moral, por exemplo em *Aretology*, fá-lo relacionando-a com a conduta da vida de um indivíduo, realçando a necessidade de ele ser virtuoso, de orientar as suas acções de acordo com os princípios da prudência e com os mandamentos das Escrituras. Quando fala da recta razão no contexto da filosofia natural, refere-se a um modo correcto de raciocinar, segundo o qual o assentimento a qualquer tese deve ser dado tendo em consideração o máximo de recursos possíveis.

Os dois principais vectores que guiam o assentimento a teses explicativas dos fenómenos naturais são a *razão* e a *experiência*. Os dois têm de ser considerados ao mesmo tempo e de modo articulado. Num manuscrito não publicado, Boyle apresenta um conjunto de proposições acerca do peso que devem ter a razão, a experiência e a autoridade na investigação científica⁴⁰. Apesar de algumas proposições revelarem a filiação de Boyle na tradição baconiana do empirismo e da observação⁴¹, em seu entender não cabe aos sentidos o papel decisivo no assentimento. Tanto em questões de fé como em assuntos de filosofia natural, os critérios de adesão a uma tese devem estar fundados na razão. “Os órgãos dos sentidos”, diz Boyle, “são meros instrumentos da razão na investigação da verdade.”⁴². No entanto, não se deve sobrevalorizar o papel da razão. É por isso que não admite uma filosofia natural baseada em esquemas racionais construídos *a priori* e desligados da experiência⁴³.

Uma filosofia da natureza respeitável tem, portanto, de ser conforme às regras da razão e de ser adequada aos fenómenos que pretende explicar. Note-se desde já um aspecto a que voltaremos mais detidamente: pelo facto de a razão ser limitada e de, por isso, não ser possível um conhecimento certo daquilo que ocorre na natureza, o máximo que se pode fazer é elaborar *hipóteses* explicativas dos fenómenos naturais, e não

³⁹ Sobre a noção de *recta razão* em Boyle, ver MULLIGAN, L., “Robert Boyle, “Right Reason” and the Meaning of Metaphor”, *Journal of the History of Ideas*, Vol. 55, No. 2 (1994), pp. 235-257, e HOLDEN, T., “Robert Boyle on Things Above Reason”, *British Journal for the History of Philosophy*, Vol.15, No 2 (2007), pp. 287-290.

⁴⁰ Cf. BOYLE, R., *Propositions on Sense, Reason and Authority*, in WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – II”, *Annals of Science*, 12:2, No. 4 (1956), pp. 113-116.

⁴¹ Cf. BOYLE, R., *Propositions on Sense, Reason and Authority...*, p. 114-115: “(...) That the Testimony of Sense is to be preferr'd to the Authority of Philosophers (...) That the well Circumstanc'd Testimony of Sense is to be preferr'd to any meer Hypothesis, or to Ratiocinations not grounded upon Sense, or either Mathematical or Metaphysical Truths (...) That numerous Observations of Sense ought to be diligently sought after and procured (...) That Artificial and design'd Experiments are usually more instructive than Observations of natures spontaneous acting.”

⁴² BOYLE, R., *Propositions on Sense, Reason and Authority...*, p. 113.

⁴³ Cf. WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – I”, *Annals of Science*, 12:1, No. 4 (1956), p. 68.

aspirar a teorias definitivas. Dito de outro modo: dado que o mundo não “corresponde” às concepções humanas⁴⁴, não se deve procurar teorias “certas”, mas apenas *prováveis*.

5. Teologia voluntarista de Boyle

Outro aspecto negativo que Boyle detecta na concepção corrente de “natureza” é que ela é *perigosa para a religião cristã*, pois a “natureza” é vista como um ser inteligente, que administra sabiamente tudo o que ocorre nas coisas corpóreas. É isso que explica uma certa tendência para venerar e agradecer à “natureza” por tudo o que de belo e de bom se encontra no mundo⁴⁵. E é isso também que leva ao “esquecimento” de que o verdadeiro autor do mundo é Deus, e que é Ele quem garante a existência do mundo e a manutenção da ordem que nele podemos observar.

Para Boyle, não existe nenhum intermediário entre Deus e o mundo, e deve rejeitar-se não só a existência de um “delegado” de Deus que administra o mundo – a “natureza” – como também a existência de “almas do mundo” e de “naturezas plásticas”⁴⁶, agentes supostamente responsáveis pela ocorrência dos fenómenos naturais. Boyle dedica um bom número de páginas a mostrar que, de acordo com as Escrituras, um tal agente não existe, e que é Deus que “administra” directamente o mundo. Para Boyle, a natureza é um “mecanismo” criado por Deus, o “artífice divino”, que funciona em virtude de ser uma “máquina” e também pelo concurso incessante de Deus.

Um olhar, ainda que muito breve, sobre a teologia de Boyle, é essencial para captar alguns aspectos do seu mecanicismo. É a partir dela que se compreende o modo como Boyle concebe a criação, a origem e manutenção da ordem e das regularidades que podemos observar no “grande autómato”, bem como a sua concepção de “lei da natureza”.

A teologia de Boyle inscreve-se na tradição da teologia voluntarista⁴⁷, que enfatiza a liberdade e a vontade de Deus. Segundo essa tradição, a criação do mundo resultou de um acto livre da vontade de Deus, o qual não se encontrava limitado por nada, nem mesmo pelas leis da lógica. A existência do mundo e a manutenção da ordem

⁴⁴ Sobre os métodos de Boyle para a aquisição de conhecimento acerca de um mundo que não corresponde necessariamente às nossas concepções, ver OSLER, M., “John Locke and the Changing Ideal of Scientific Knowledge”, *Journal of the History of Ideas*, Vol. 31, No. 1 (1970), pp. 6-8.

⁴⁵ Cf. NN, p. 487.

⁴⁶ Cf. nota 19.

⁴⁷ Sobre alguns dos aspectos mais importantes da teologia voluntarista na idade média, ver OSLER, M., *Divine Will and the Mechanical Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, pp. 15-35.

criada dependem também da vontade de Deus. É Ele que garante a eficácia da produção dos fenómenos que podemos observar na natureza, e a aplicação das leis da natureza, de que depende o curso regular do mundo, e que o próprio Deus estabeleceu na altura da criação.

Embora seja Deus que garante a execução dessas leis, de modo algum se encontra vinculado a elas: é livre de alterar o curso normal da natureza quando bem entender. É justamente isso que acontece quando ocorre algum *milagre*. Isso não significa, porém, que a sua vontade seja arbitrária ou caprichosa: as Escrituras garantem, segundo os voluntaristas, que Deus opera no mundo de acordo com as leis da natureza por ele estabelecidas no início da criação⁴⁸.

Segundo Boyle, Deus criou livremente o mundo e estabeleceu as leis da natureza *para que os seus desígnios fossem cumpridos*. De acordo com esses desígnios, escolheu aquela ordem e aquelas leis da natureza que considerou mais adequadas para a concretização desses *fins*. Tivesse a vontade de Deus sido outra, tivessem os seus desígnios sido outros, e as regularidades por nós observadas na natureza seriam diferentes. As leis que o filósofo descobre na natureza explicam-se, portanto, a partir desses desígnios gerais.

A consideração de que há desígnios divinos, dos quais depende toda a criação, é importante também para compreender o modo como Boyle justifica a existência de *anomalias* na natureza. Segundo Boyle, quando se observa que algum fenómeno se desvia do que normalmente se constata em ocorrências idênticas, não se deve considerar que se trata de um erro ou de uma falha do projecto divino. Quando encontramos algo de “anormal” na natureza, isso explica-se, segundo Boyle, pelo facto de haver desígnios ou fins que dizem respeito à totalidade da criação, desígnios que não podemos conhecer ou compreender⁴⁹, e que justificam a ocorrência dessa anormalidade. Tal como numa peça musical, alguns sons que, quando ouvidos fora do contexto são desagradáveis, são essenciais para a harmonia da peça, também as aparentes anomalias desempenham um papel semelhante no projecto geral da criação⁵⁰.

⁴⁸ Cf. MCGUIRE, J. E., “Boyle's Conception of Nature”, *Journal of the History of Ideas*, Vol. 33, No. 4 (1972), p. 526.

⁴⁹ Cf. NN. P. 496: “I conceive, then, that the Divine author of things, in making the world, and the particular creatures that compose it, has respect to several ends; some of them knowable by us men, and others hid in the abyss of the Divine wisdom and counsels.”

⁵⁰ Cf. NN, p. 493: “(...) He may have Designs, and, if I may so speak, Reaches, in the *anomalies* that happen in the World, which we Men are too short-sighted to discern”

6. Definições de “natureza” de Boyle

Até aqui, vimos algumas das críticas que Boyle lança às teses associadas à noção comum de natureza e as soluções – mecânicas – que propõe, o que nos deu uma ideia do que está em causa na sua concepção de natureza. A partir dos elementos que fomos reunindo, estamos em condições de apreender minimamente o que está em causa nas definições de natureza que Boyle apresenta num par de páginas de *Notion of Nature*⁵¹. Embora assinala aí, novamente, que a sua intenção nesta obra não é apresentar a sua própria definição, afirma que, se tivesse de apresentar uma noção primária de natureza, a partir da qual se poderiam compreender todas as expressões e axiomas, fá-lo-ia mostrando o que entende por *natureza geral* e *natureza particular de um corpo*⁵². Limitamo-nos a apresentar as definições de Boyle, as quais se poderão compreender à luz do que vai ser apresentado no capítulo seguinte.

A *natureza geral* “é o resultado da matéria universal ou da substância corpórea do universo, considerada tal como se encontra organizada na presente estrutura e constituição do mundo, em virtude da qual todos os corpos que a compõem estão aptos a agir e a sofrer acções, de acordo com as leis do movimento estabelecidas”⁵³. Com esta definição, Boyle chama a atenção para vários aspectos “mecânicos” da sua visão da natureza. Em primeiro lugar, não faz referência a qualquer agente imaterial: tal como numa máquina, onde só há peças constituídas por matéria, também no mundo já vimos que não admite outros agentes imateriais para além de Deus. Em segundo lugar, a essência do mundo é a sua estrutura, em virtude da qual os corpos interagem, estrutura essa que ficou definida quando o artífice divino finalizou a sua obra⁵⁴. Em terceiro lugar, o mundo é um mecanismo peculiar, na medida em que necessita do concurso permanente de Deus, para que a ordem por Ele estabelecida se mantenha, pela aplicação das leis do movimento.

Uma outra versão que Boyle apresenta da “natureza geral” é a seguinte: a natureza geral “é o mecanismo cósmico, isto é, a convenção de todas as afecções

⁵¹ Cf. NN, p. 466-467.

⁵² Cf. NN, p. 467.

⁵³ NN, p. 467: “(...) Nature (...) is The Result of the Universal Matter, or Corporeal Substance of the Universe, considered as it is contrived into the present Structure and Constitution of the World, whereby all the Bodies, that compose it, are inabled to act upon, and fitted to suffer from, one another, according to the settled Laws of Motion.”

⁵⁴ Cf. NN, p. 452: Boyle define “mundo” do seguinte modo: “I (...) consider the World (...) as the great System of things Corporeal, as it once really was, towards the close of the sixth day of the Creation, when God had finish’d all his material Works, but had not yet Created *Man*.”

mecânicas (forma, tamanho, movimento, etc.) que pertencem à matéria do universo.”⁵⁵ Nesta versão, Boyle realça um aspecto importante da sua filosofia mecânica. Vamos ver que ambiciona explicar todos os fenómenos naturais pelo recurso a um alfabeto de categorias mecânicas. Nesse sentido, afirma que a *natureza particular* de um corpo singular é “a natureza geral aplicada a uma porção distinta do universo”⁵⁶, ou seja, “uma convenção das afecções mecânicas (tais como grandeza (*bigness*), forma (*figure*), ordem (*order*), posição (*scituation*), contextura (*contexture*) e movimento local (*local motion*) das suas partes”⁵⁷.

⁵⁵ NN, p. 467: “I shall express, what I call’d *General Nature*, by *Cosmical Mechanism*, that is, a Comprisal of all the Mechanical Affections (Figure, Size, Motion, etc) that belong to the matter of the great System of the Universe”.

⁵⁶ NN, p. 467: “(...) the *particular Nature*, of an *Individual Body*, consists of the *general Nature*, apply’d to a *distinct portion of the Universe*”

⁵⁷ NN, p. 467: “(...) [the nature of an individual body] consists in a *Convention of the Mechanical affections* (such as Bigness, Figure, Order, Scituation, Contexture, and Local Motion) of its parts”.

CAPÍTULO II: NATUREZA E MECANICISMO

1. Alcance do projecto mecanicista de Boyle

A filosofia natural de Boyle, a que chama *mecânica* ou *corpuscular*, tem como objectivo explicar todos os fenómenos naturais a partir da matéria e do movimento local (*local motion*). Embora as expressões “filosofia mecânica” e “filosofia corpuscular” sejam usadas com frequência como sinónimas, parece haver diferenças ligeiras entre elas. A sua filosofia, por explicar as coisas a partir de corpúsculos, ou corpos muito pequenos, pode ser chamada “corpuscular” e, por implicar o movimento, pode ser chamada “mecânica”⁵⁸.

Boyle não está interessado em estudar temas de filosofia natural – como o modo como os agentes imateriais actuam sobre os agentes materiais ou como Deus actua sobre a matéria – nem em ocupar-se com questões relativas à interacção da alma humana com o corpo. O que quer é identificar os agentes materiais ou físicos e perceber o modo como operam de modo a produzirem determinados efeitos. Considera ele que esses agentes são apenas a matéria e o movimento e que a partir deles se pode explicar tudo o que ocorre na natureza, pois tudo depende do impacto de partes de matéria, pequenas ou grandes, umas sobre as outras.

Os textos mais importantes da filosofia mecânica de Boyle são *Forms and Qualities* e *The Excellency of Mechanical Hypothesis*. Por isso, será a partir deles que iremos identificar alguns dos traços fundamentais do projecto mecanicista de Boyle. Em *Forms and Qualities*, Boyle pretende deduzir as qualidades e as formas dos corpos naturais a partir de um conjunto de atributos mecânicos da matéria. Para ele, nem as formas nem as qualidades são entidades reais: são antes o resultado das propriedades mecânicas da matéria e da constituição do ponto de vista humano. Em *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, tem como objectivo mostrar as vantagens da sua filosofia mecânica relativamente à filosofia das escolas e às ideias dos químicos, no que toca à explicação da ocorrência de fenómenos. Depois de identificar um alfabeto mínimo de categorias mecânicas, assinala que esse alfabeto é suficiente e é o mais ajustado para a explicação dos fenómenos naturais, e que as teorias dos químicos, dos aristotélicos e dos platonistas de Cambridge, quando comparadas com a filosofia mecânica, são ou absurdas ou compatíveis com ela.

⁵⁸ ANSTEY, P., *Philosophy of Robert Boyle*, London, Routledge, 2000, p. 2.

2. Matéria em movimento

O texto no qual Boyle apresenta de modo mais claro e detalhado os fundamentos da sua teoria da matéria é *The Origin of Forms and Qualities*. No começo da obra, antes de se debruçar sobre o estudo das qualidades e das formas, apresenta um resumo dos principais aspectos da sua filosofia corpuscular. Afirma que há uma matéria universal comum a todos os corpos⁵⁹, criada por Deus, e que o movimento não faz parte da natureza da matéria, que é, por isso, inerte⁶⁰. Criada a matéria universal, substância extensa, divisível e impenetrável, Deus imprimiu movimento à matéria inerte, fazendo que ela se dividisse em partes e, como resultado dessa operação, cada parte da matéria adquiriu dois atributos fundamentais, a saber, uma magnitude (*magnitude* ou *size*) e uma forma (*shape*)⁶¹. Dessa divisão da matéria universal em partes resultaram os *corpúsculos*, que são partes da matéria não perceptíveis pelos sentidos⁶². Os corpúsculos são, assim, as unidades mínimas de cada parte da matéria, as quais, por terem alguma extensão, possuem também uma magnitude e uma forma. Além destes dois atributos, cada parte da matéria está ou em repouso ou em movimento; por isso Boyle apresenta como atributos fundamentais de cada parte de matéria - e também, portanto, de cada corpúsculo - a *magnitude*, a *forma* e o *movimento* (ou *repouso*)⁶³.

Além destes atributos primários, cada parte *distinta* de matéria, constituída por um aglomerado de corpúsculos, possui ainda os seguintes “acidentes”: *postura* (*posture*), que tem que ver com o modo como o corpo se situa em relação aos corpos (estáveis) vizinhos – erecto, inclinado ou na horizontal; *ordem* (*order*), quando dois corpos estão dispostos um a seguir ao outro, um pode estar atrás e outro à frente; *posição* (*situation*) de um corpo relativamente aos outros; e *textura* (*texture*): a partir dos acidentes

⁵⁹Cf. OFQ, p. 305: “(...) there is one Catholic or Universal Matter common to all Bodies, by which I mean a Substance extended, divisible, and impenetrable.”

⁶⁰Cf. OFQ, p. 306: “(...) Local Motion, or an Endeavour at it, is not included in the nature of Matter, which is as much Matter, when it rests, as when it moves;”

⁶¹Cf. OFQ, p. 307: “(...) Matter must be actually divided into Parts, that being the genuine Effect of variously determin’d Motion, and that each of the primitive Fragments, or other distinct and entire Masses of Matter, must have two Attributes, its own Magnitude, or rather *Size*, and its own *Figure* or *Shape*.”

⁶²Cf. OFQ: “Experience shews us (especially that which is afforded us by Chymical Operations, in many of which Matter is divided into Parts, too small to be singly sensible,) that this division of Matter is frequently made into insensible Corpuscles or Particles.” Num manuscrito não publicado sobre a filosofia atômica, Boyle assinala que a existência de átomos pode ser inferida a partir da observação dos fenómenos naturais: “(...) most of the Phenomena of Nature doe seeme to evince the being of Atomes by seeming to be productions of Atomes so & so qualified & dispos’d.” Cf. W2, pp. 111-113.

⁶³ Cf. OFQ, p. 307: “So that now we have found out, and must admit three Essential Properties of each entire or undivided, though insensible, part of Matter, namely, *Magnitude*, (...) *Shape*, and either *Motion* or *Rest*”.

anteriormente referidos, emerge uma certa *disposição* (ou *contrivance*) das partes no todo⁶⁴.

Para Boyle, o movimento local (*local motion*) é, de todos os atributos mecânicos, o mais importante para a produção de efeitos. Com efeito, embora o tamanho, forma, posição e textura intervenham na produção de fenómenos naturais, em comparação com o movimento, esses atributos parecem ser apenas condições ou requisitos, pois sem o movimento não pode haver interacção entre as partes da matéria. Boyle ilustra este facto recorrendo a alguns exemplos. Num relógio, o número, a forma e o tamanho das peças são condições necessárias para a exibição das horas, mas nada sucede enquanto essas peças não forem postas em movimento, e por isso a eficácia desses atributos depende do movimento. Consideremos a fechadura e a chave de uma porta: se a forma ou o tamanho da chave não se adequassem às dimensões ou ao formato da fechadura, é verdade que não seríamos capazes de abrir a porta. Porém, uma vez satisfeitas as condições de adequação da chave à fechadura, é necessário ainda o movimento para que a operação de abertura seja bem sucedida⁶⁵.

3. A hipótese mecânica ou corpuscular

Em *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, Boyle apresenta as vantagens da sua filosofia ou *hipótese* mecânica. Diz, logo no início desse texto, que o seu objectivo é apresentar em poucas palavras o que pode ser dito de modo *provável* acerca das vantagens da sua *hipótese* corpuscular em relação à filosofia de Aristóteles e à dos químicos⁶⁶. O primeiro aspecto que se deve assinalar é que Boyle considera a sua filosofia como uma *hipótese*. Como vimos, o uso deste termo tem que ver com o facto de a razão ser limitada e serve para Boyle salientar que a sua teoria não é definitiva mas sim provisória, uma vez que em filosofia natural não podemos aspirar a um conhecimento certo e devemos contentar-nos, portanto, com um conhecimento provável⁶⁷.

⁶⁴Cf. OFQ, p. 316.

⁶⁵Cf. OFQ, p. 306.

⁶⁶Cf. EMH, p. 103.

⁶⁷ O uso de expressões como “o que considero *provável*”, “a *hipótese* mecânica”, etc., tem que ver não só com o facto de Boyle ter consciência do carácter limitado da razão, mas também com a estratégia retórica que utiliza para divulgar a sua filosofia corpuscular. Sobre este aspecto, ver HARWOOD, J.T., “Science Writing and Writing Science: Boyle and Rhetorical Theory”, in HUNTER, M. (ed.), *Robert Boyle*

As realidades que se situam *acima da razão*, não dizem respeito apenas às verdades de fé. Também na filosofia natural há, como vimos, situações deste tipo. Boyle considera que estão para além da razão todas as noções ou proposições a que o intelecto presta assentimento (não sendo por isso falsas nem absurdas), mas que comportam em si dificuldades de inteligibilidade inultrapassáveis⁶⁸. Todas aquelas realidades que envolvam o conceito de infinito, tais como a infinita divisibilidade da matéria e os conceitos de espaço e de tempo, constituem obstáculos inultrapassáveis para o intelecto. A explicação da coesão das partículas invisíveis de matéria e o modo como *realmente* ocorrem fenómenos como as acções de um grão de milho ou de um caroço de maçã são factos que o homem nunca poderá conhecer. O intelecto é finito e por isso a verdade nunca poderá ser contemplada na sua totalidade. O máximo a que se pode aspirar é ao conhecimento de parcelas da realidade.

É por isto que o máximo a que se pode aspirar é à elaboração de hipóteses explicativas dos fenómenos naturais. Para Boyle, uma boa hipótese será aquela que satisfizer os requisitos da razão e da observação. É isso mesmo que se encontra em *The Requisites of a Good Hypothesis*⁶⁹, texto incompleto relativo às condições a que deve obedecer uma hipótese para ser respeitável. Na primeira parte desse texto, Boyle aponta os requisitos de uma boa hipótese e, na segunda, acrescenta aqueles que a tornam excelente⁷⁰. Salta imediatamente à vista que os requisitos têm que ver com a consistência da hipótese tanto com as leis da razão (a hipótese tem de ser inteligível, não pode conter noções impossíveis ou absurdas) quanto com os fenómenos que procura

Reconsidered, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, e também SHAPIN, S., “Pump and Circumstance...”, pp. 481-520.

⁶⁸ Cf. BOYLE, R., *A Discourse on Things Above Reason*, WRB, vol. 9, pp. 366-367.

⁶⁹ Este manuscrito, não publicado, que se encontra na biblioteca da *Royal Society*, seria um esboço do que viria a ser um diálogo acerca de uma boa hipótese, projecto de que *Excellency of the Mechanical Hypothesis* seria um apêndice. Cf. WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – I”, *Annals of Science*, 12:1, No. 4 (1956), pp. 64.

⁷⁰ BOYLE, R., *The Requisites of a Good Hypothesis*, in WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – II”, *Annals of Science*, 12:2, No. 4 (1956), pp. 116-117.: “The Requisites of a *Good Hypothesis* are 1. That it be Intelligible; 2. That it Contain Nothing Impossible or manifestly False; 3. That it Suppose not any thing yt is either Unintelligible, Impossible or Absurd; 4. That it be Consistent with it self; 5. That it [be] fit & Sufficient to Explicate the *Phenomena*, especially y^e Chief; 6. That it be at lest Consistent with y^e rest of y^e *Phenomena* it particularly relates to, & do not Contradict any other known Phenomena of Nature, or manifest Physical Truth.

The Qualities & Conditions of an *Excellent Hypothesis* are 1. That it be not Precarious, but have sufficient Grounds in y^e nature of ye Thing itself, or at least be well recommended by some Auxiliary Proofs; 2. That it be the Simplest of all the Good ones we are able to frame, at lest Containing nothing yt is Superfluous or Impertinent; 3. That it be ye only Hypothesis yt Can explicate y^e *Phenomena*, or at lest yt does explicate them so well; 4. That it enable a skilfull Naturalist to foretell future Phenomena, by their Congruity or Incongruity to it ; and especially the Events of such Expts as are aptly devised to Examine it; as Things yt ought or ought not to be Consequent to it.”

explicar (tem de ser consistente com os fenómenos com os quais está relacionada e não pode contradizer nenhum fenómeno natural conhecido)⁷¹.

4. A excelência da hipótese mecânica

A hipótese mecânica de Boyle é preferível às teorias dos escolásticos e dos químicos porque cumpre os requisitos de uma hipótese excelente. Em *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, Boyle apresenta as vantagens da sua hipótese em cinco pontos distintos. Os primeiros quatro pontos realçam a inteligibilidade da sua teoria e o último destaca a universalidade da sua hipótese. Segundo Boyle, a sua teoria pode aplicar-se, não apenas a alguns fenómenos naturais, mas a todos e, além disso, é compatível com qualquer outra teoria, em particular com a dos químicos e a dos aristotélicos.

Neste texto, um dos aspectos a que Boyle dá maior realce é que a sua teoria é mais inteligível do que as outras⁷². Assinala que não há princípios mais claros que os mecânicos e que, por isso, as explicações baseadas nesses princípios são também as mais inteligíveis. Tanto os princípios dos aristotélicos como os dos químicos são obscuros, o que leva a que as suas explicações sejam pouco claras. A explicação mecânica é também a que contém um menor número de princípios, sendo estes os mais simples e os mais primários⁷³; assim se cumprem os requisitos impostos pelo famoso princípio de Occam, segundo o qual não se devem adicionar entidades explicativas sem necessidade. Diz Boyle que os princípios da hipótese corpuscular – movimento,

⁷¹ Nem nesse texto nem em *Excellency of the Mechanical Hypothesis* Boyle diz o que entende por *hipótese*. Segundo Westfall, para Boyle uma hipótese significa uma suposição apresentada para explicar factos conhecidos e que serve também de ponto de partida para investigações posteriores. Uma hipótese inclui suposições provisórias que se estendem desde as teorias mais gerais (a hipótese mecânica ou corpuscular) até às mais específicas, como por exemplo a hipótese do movimento da Terra. De acordo com o mesmo autor, Boyle comparou uma hipótese a uma chave para decifrar uma carta codificada. Uma vez que é difícil provar *a priori* que uma determinada chave é a correcta e todas as outras são erradas, o único teste que se pode fazer a uma chave é ver se com ela somos capazes de decifrar os caracteres e elaborar uma mensagem inteligível. Cf. WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – I...”, pp. 69-70.

⁷² A questão da compatibilidade da hipótese mecânica com os fenómenos observados não é explorada neste texto. Como vimos, um defeito que Boyle aponta aos escolásticos, a seu ver os principais divulgadores da noção vulgar de natureza, é a incompatibilidade das suas noções com os fenómenos observados.

⁷³ Cf. EMH, p. 104-106: “I. The *first* thing that I shall mention to this purpose, is the Intelligibleness or Clearness of Mechanical Principles and Explications (...) II. In the next place I observe, that there cannot be *fewer* Principles than the two grand ones of Mechanical Philosophy, *Matter* and *Motion* (...) III. Nor can we conceive any Principles more *primary*, than Matter and Motion (...) IV. Neither can there be any Physical Principles more *simple* than Matter and Motion”.

repouso, grandeza, forma, ordem, posição, textura – são os mais adequados para explicar de modo claro os fenómenos.

No entanto, a principal vantagem da hipótese de Boyle é aquela a que presta mais atenção é a sua *universalidade*. Esta universalidade decorre não apenas de ser capaz de explicar todos os fenómenos naturais a partir de um alfabeto reduzido de categorias mecânicas – quer ao nível do que é visível quer do invisível – mas também de ser *compatível* com todas as outras teorias aceitáveis.

Boyle afirma que a sua hipótese não é aplicável apenas a determinadas partes da filosofia natural, como a Estática, a Hidrostática ou a teoria dos movimentos dos planetas, mas a *todos* os fenómenos. Isto porque o seu alfabeto permite gerar um número muito grande de categorias descritivas da realidade. Por exemplo, a categoria “forma” inclui as cinco figuras regulares estudadas pelos géometras, as figuras sólidas cónicas, cilíndricas, e outras tão irregulares como as formas dos grãos de areia. A categoria “movimento” inclui diferentes velocidades, movimentos rectilíneos, circulares, elípticos, etc. As letras do alfabeto podem ser combinadas de modo a originarem uma linguagem universal que permite explicar qualquer fenómeno: quem quiser apresentar uma explicação respeitável de um eclipse deve recorrer à linguagem mecânica⁷⁴ (*dimensão e forma* do sol, da terra e da lua, modo como esses corpos se *movimentam*, etc.) e a explicação do modo como a água ferve, por exemplo, é facilitada pelo recurso ao vocabulário “mecânico”⁷⁵. Por outro lado, a hipótese mecânica é universal também porque não se aplica apenas às grandes massas de matéria, ao que é visível; aplica-se também ao invisível e, por isso, Boyle rejeita a tese daqueles que consideram que a explicação mecânica não é válida para o que não está ao alcance da

⁷⁴ Cf. EMH, p. 105.

⁷⁵ Cf. BOYLE, R., *Of the Mechanical Origine of Heat and Cold*, WRB, vol. 8, p. 342: “Thus we see that the *particles of water* in its natural (or usual) state, *move* so calmly, that we do not feel it warm at all, though it could not be a liquor unless they were in it a *restless motion*; but when water comes to be actually hot, the *motion* does manifestly and proportionably appear more *vehement*, since it does not onley briskly strike our organs of feeling, but ordinarily produces store of very small bubbles, and will melt butter or coagulated oyl, cast upon it, and will afford vapours, that, by the agitation they suffer, will be made to ascend into the air. And if the degree of Heat be such as to make the water boil, then the *agitation* becomes much more manifest by the *confus’d motions*, and waves, and noise, and bubbles, that are excited, and by other obvious effects and Phænomena of the *vehement and tumultuous motion*, which is able to throw up visibly into the air great store of *Corpuscles*, in the form of vapours or smoak.” Os itálicos são nossos e indicam os termos derivados do alfabeto de determinações mecânicas. Sobre a produção de calor como resultado da agitação de corpúsculos ver EATON, W., *Boyle on Fire, The Mechanical Revolution in Scientific Explanation*, London, Continuum, 2005., pp. 112-114.

percepção, e consideram necessária a introdução de agentes não mecânicos na natureza⁷⁶.

A hipótese mecânica de Boyle é universal, além disso, porque é compatível com qualquer outra. Isto é assim porque é a melhor hipótese para explicar *como* ocorrem os fenómenos naturais. Trata-se de uma hipótese compatível com as teorias dos aristotélicos e dos platonistas de Cambridge, que pretendem explicar a ocorrência dos fenómenos pela intervenção de agentes imateriais: os primeiros pelo recurso às *formas substanciais*, os segundos pela intervenção de uma *alma do mundo* (Henry More) ou de uma *natureza plástica* (Ralph Cudworth). Boyle rejeita estas explicações, por considerar que dizem pouco acerca de como ocorrem os fenómenos naturais. Embora esses conceitos não encerrem em si mesmos contradições, Boyle considera que eles se dirigem a identificar o agente geral que produz os fenómenos e não os meios e os modos pelos quais os fenómenos ocorrem; os proponentes dessas noções olham para a actuação do agente, mas não apontam as modificações que ocorrem no paciente e que fazem que eles exibam os fenómenos que exibem⁷⁷. Dito de outro modo: ainda que o agente seja imaterial, os efeitos que produz têm de ser explicados em termos de matéria e de movimento.

A hipótese mecânica é também compatível com a teoria dos *químicos*, os quais, segundo Boyle, pretendem estabelecer uma filosofia natural completa a partir de um conjunto de ingredientes materiais. Boyle admite que é muito útil que o naturalista conheça os materiais de que um corpo é composto, mas observa que qualquer ingrediente material deve a sua natureza a propriedades mecânicas. Além disso, o mero conhecimento da causa material dos fenómenos não ajuda a explicar *como* é que os fenómenos ocorrem. Tal como num relógio se deve recorrer às propriedades mecânicas das peças para explicar o seu funcionamento, e não à identificação do tipo de metais que compõem as suas partes, também na natureza se tem de recorrer aos atributos mecânicos das partes da matéria para explicar a ocorrência de fenómenos, não sendo suficiente a identificação dos materiais constitutivos dos corpos. Uma explicação minimamente satisfatória da ocorrência dos fenómenos naturais tem necessariamente de incluir a

⁷⁶ Cf. EMH, p. 107: “(...) The Mechanical affections of Matter are to be found, and the Laws of Motion take place, not only in the great Masses and the middle-siz’d Lumps, but in the smallest Fragments of Matter; and a lesser portion of it, being as well a Body as a greater, must, as necessarily as it, have its determinate Bulk and Figure: And he that looks upon Sand in a good Microscope will easily perceive that each minute Grain of it has as well its own size and shape, as a Rock or Mountain.”

⁷⁷ Cf. EMH, p. 108.

identificação das causas eficientes. A identificação das causas materiais é útil só no sentido em que enriquece a explicação⁷⁸.

5. A criação do mundo e o curso subsequente da natureza

Em *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, Boyle identifica dois momentos que em seu entender são fundamentais para se compreender a natureza. Considera, em primeiro lugar, a origem do mundo e, em segundo lugar, o curso subsequente da natureza⁷⁹. Tal como um artífice cria uma máquina, Deus, o “artífice divino”, criou o mundo e estabeleceu as leis do movimento e a ordem, a que nós chamamos *leis da Natureza*. Deus formou o mundo atribuindo movimento à matéria inerte e dirigindo os movimentos das suas partes, e equipou-o com os princípios seminais e as estruturas ou modelos das criaturas vivas⁸⁰. Formado o universo, e estabelecidas as leis do movimento, as quais são mantidas pelo seu concurso incessante e providência geral de Deus, os fenómenos do mundo assim constituído são produzidos pelas afecções mecânicas das partes da matéria, que operam umas sobre as outras segundo leis mecânicas⁸¹.

Vimos que uma das críticas que Boyle faz aos adeptos da noção vulgar de natureza consiste no facto de estes admitirem a existência de um agente a que chamam “Natureza”, o qual constitui, segundo Boyle, um obstáculo à contemplação dos atributos de Deus, verdadeiro criador do mundo. A noção mecânica de natureza era, como víamos, mais favorável à piedade, pois nela não há lugar para outros agentes para além de Deus, da matéria e do movimento.

A teoria da matéria de Boyle, elemento central da sua filosofia mecânica, está muito próxima da posição dos atomistas antigos, em especial da teoria de Epicuro e, portanto, à primeira vista não parece ser muito favorável à religião. Segundo o filósofo

⁷⁸ Cf. EMH, pp. 110-113.

⁷⁹ Cf. EMH, p. 104: “(...) I plead only for such a Philosophy, as reaches but to things purely Corporeal, and [I distinguish] (...) the first *original of things*; and the subsequent *course of Nature*”.

⁸⁰ Cf. EMH: “(...) God gave Motion to Matter, but that in the beginning He so guided the various Motions of the parts of it, as to contrive them into the World he design’d they should compose, (furnish’d with the *Seminal Principles* and *Structures* or *Models* of *Living Creatures*,) and establish’d those *Rules of Motion*, and that order amongst things Corporeal, which we are wont to call the *Laws of Nature*.”

⁸¹ Cf. EMH: “(...) the Universe being once fram’d by God, and the *Laws of Motion* being settled and all upheld by His incessant concourse and general Providence; the *Phænomena* of the world thus constituted, are *Physically produc’d* by the *Mechanical affections* of the parts of Matter, and what they operate upon one another according to *Mechanical Laws*.”

grego, as causas últimas de todos os fenómenos naturais são os átomos e o vazio, e não os deuses. A explicação que propõe para os fenómenos naturais é completamente mecânica: o mundo é resultado da combinação, ao acaso, dos átomos, que se movem no vazio. Parece, portanto, não haver aí qualquer lugar para o Deus cristão, que Boyle considera ser a causa primeira dos fenómenos do mundo.

A teoria da matéria de Boyle não é, no entanto, idêntica à de Epicuro e de Lucrécio, principal divulgador das ideias do filósofo grego, mas sim à de Gassendi, o qual, percebendo a potencialidade da filosofia epicurista para o estudo da natureza, a conciliou com a visão cristã da criação do mundo⁸². A adopção do “atomismo baptizado” permitiu a Boyle, por um lado, elaborar uma teoria da matéria compatível com a concepção mecânica de natureza e, por outro, resolver o problema religioso. Os epicuristas, ao defenderem que só há matéria no mundo natural, a qual é composta por átomos, e de cuja colisão ao acaso resultou o mundo, excluem a intervenção de entidades espirituais na natureza. Boyle concorda em linhas gerais com a concepção de que a natureza é matéria, mas considera que Deus, o Deus cristão, o Deus das Escrituras que se nos revelou, é causa primeira do mundo e nele intervém constantemente para manter a ordem por Ele estabelecida, para que os seus desígnios sejam cumpridos. Para Boyle, há apenas duas causas responsáveis pelos fenómenos que ocorrem na natureza: uma, sobrenatural, que é Deus, e outra, natural, física, que é a matéria em movimento. Não há, portanto, lugar para um agente chamado “natureza”, para “naturezas plásticas”, para “almas do mundo”, que se interponham entre os fenómenos e Deus e impeçam a contemplação da bondade e sabedoria do Criador.

De acordo com Boyle, os epicuristas explicam a formação do mundo recorrendo à noção de *acaso*. Os inúmeros átomos, cada um deles dotado de uma grandeza e de uma forma e movendo-se no vazio, associaram-se de modo aleatório, originando desta forma o mundo⁸³. Os epicuristas propõem uma explicação completamente mecânica da formação do mundo e rejeitam portanto qualquer intervenção divina. Em *A Requisite Digression Concerning Those That Exclude the Deity From Intermeddling With Matter*⁸⁴, Boyle desenvolve diversos argumentos contra esta visão dos epicuristas.

⁸² Segundo KARGON, R., “Walter Charleton, Robert Boyle, and the Acceptance of Epicurean Atomism in England”, *Isis*, Vol. 55, No. 2 (1964) pp. 184-192, Boyle toma contacto com o atomismo de Gassendi via Walter Charleton, principal divulgador das ideias do filósofo francês em Inglaterra. Algumas das semelhanças entre as filosofias “atómicas” de Boyle e de Gassendi podem ser vistas neste artigo.

⁸³ Cf. NN, p. 468.

⁸⁴ Cf. BOYLE, R., *Of the Usefulness of Natural Philosophy, The First Part*, WRB, vol. 3, pp. 244-251.

Começa por apresentar algumas passagens da doutrina de Epicuro e do seu seguidor, Lucrécio, acerca da origem do universo e dos animais, e sustenta que estes adoptam algumas teses centrais na sua teoria sem as justificar. Por exemplo, afirmam que a matéria é eterna e que está dividida em partes imperceptíveis, os átomos. Para Boyle, mesmo que se considere a matéria eterna, ela foi a princípio uma massa coerente e, embora possa ser dividida, não tem necessariamente de o ser. Por outro lado, consideram, também sem justificar a sua afirmação, que o número desses átomos é infinito. Além disso, os epicuristas sustentam que os átomos possuem uma infinita diversidade de formas: uns são redondos, outros cúbicos, outros cónicos, etc. Ora, segundo Boyle, os epicuristas não mostram nem *como* nem *porque* um átomo é esférico e outro cónico, e não tem outra forma qualquer.

Outra tese do filósofo grego que Boyle não partilha é que os átomos se movem a si mesmos desde toda a eternidade. Em seu entender, como já vimos, o movimento não faz parte da essência da matéria, pois ela “não é menos matéria quando se move do que quando está parada”⁸⁵. Além disso, afirma que não conhece ninguém que tenha mostrado de modo satisfatório que a matéria se pode mover a si própria. Finaliza as críticas dizendo que os epicuristas atribuem ao choque fortuito dos inúmeros átomos a formação de todos os corpos que constituem o mundo. É verdade, diz ele, que a associação de átomos poderia ser a causa da constituição do mundo, mas, para se admitir essa explicação, ela teria de ser complementada com as seguintes considerações: a) a matéria “preguiçosa” (“lazy matter”) foi criada por Deus; b) foi dotada por Ele de movimentos vários, e em consequência dividida em partículas muito pequenas, cada uma delas dotada de uma determinada grandeza e forma; c) os movimentos foram guiados por Deus de modo a constituir, pela associação das partículas, as grandes partes inanimadas do universo e os princípios seminais⁸⁶.

Boyle usa várias metáforas para descrever alguns aspectos do curso da natureza posterior à criação. Fá-lo para realçar o carácter mecânico do funcionamento da natureza e caracterizar a intervenção de Deus no mundo. A comparação do mundo com uma “máquina” – mais precisamente com um “relógio”⁸⁷ – é a analogia central de que se serve Boyle para explicar a sua concepção mecânica de natureza. Ao comparar o

⁸⁵ Cf. OFQ, p. 306.

⁸⁶ Cf. BOYLE, R., *Of the Usefulness of Natural Philosophy, The First Part*, WRB, vol. 3, pp. 251-253.

⁸⁷ Boyle compara frequentemente o mecanismo do Universo com o do relógio da catedral de Estrasburgo, um dos instrumentos mecânicos mais sofisticados que se podia encontrar no seu tempo. Trata-se de um relógio construído entre 1571 e 1574 pelo matemático suíço Cunradus Dasypodius (1530 – 1600).

mundo a uma máquina e ao perceber como é que esta funciona, Boyle encontra recursos para explicar o modo como ocorrem determinados efeitos na natureza⁸⁸. Essa metáfora é perfeitamente compatível com a visão religiosa de Boyle: conceber o mundo como uma máquina e afirmar que os corpos naturais que o compõem são também máquinas, permite-lhe realçar a grande sabedoria e poder do Artífice Divino, pois essas máquinas, belas e complexas, só poderiam ter sido criadas por um agente sumamente inteligente e bom. A comparação entre o mundo e uma máquina permite a Boyle realçar alguns dos atributos de Deus, contribuindo assim para a piedade⁸⁹.

6. A explicação dos fenómenos naturais: a metáfora da máquina

A metáfora da máquina é um recurso importante para o êxito do projecto mecânico de Boyle. Tal como num relógio, onde todos os fenómenos se explicam pelo movimento da matéria, também no mundo acontece algo semelhante. O recurso a esta metáfora permite a Boyle realçar o facto de no mundo não haver nenhum agente real para além da matéria e do movimento. Não existem as *formas substanciais*, entidades reais que são a fonte dos poderes nos corpos, tal como pensavam os escolásticos: essas formas podem ser deduzidas a partir do conjunto de atributos mecânicos da matéria. Também as *qualidades* não são entidades físicas reais mas uma consequência dos atributos mecânicos da matéria. Em *Forms and Qualities*, Boyle pretende mostrar precisamente que as formas e as qualidades se podem deduzir a partir do conjunto de atributos mecânicos, negando assim a existência de entidades não mecânicas na natureza.

Segundo Boyle, perceber como é que, por exemplo, num relógio ocorre a exibição das horas pode ser útil para compreender alguns fenómenos naturais. Esse fenómeno explica-se pelo movimento dos ponteiros, os quais dependem da forma e

⁸⁸ Cf. KULTGEN, J., “Boyle's Metaphysic of Science”, *Philosophy of Science*, Vol. 23, No. 2 (1956), p. 139, a respeito da utilidade do uso de analogias mecânicas em Boyle. O autor cita uma passagem na qual Boyle indica as vantagens do uso de boas comparações: “(...) proper comparisons do the imagination almost as much service as microscopes do the eye, for, as this instrument gives us a distinct view of diverse minute things, which our naked eyes cannot well discern, because these glasses represent them far more large, than by the bare eye we judge them; so a skillfully chosen and well applied comparison much helps the imagination, by illustrating things scarce more discernible, so as to represent them by things much more familiar and easy to apprehend. (*Boyle's Works*, ed. Thomas Birch; 6 vols.; London, 1772, Vol. V, p. 512)

⁸⁹ A comparação entre a natureza e uma máquina esbate as diferenças entre o natural e o artificial. Sobre este aspecto, ver ANSTEY, P., *Philosophy of Robert Boyle...*, pp. 2-3, e também COOK, M., “Divine Artifice and Natural Mechanism: Robert Boyle's Mechanical Philosophy of Nature”, *Osiris*, 2nd Series, Vol. 16, *Science in Theistic Contexts: Cognitive Dimensions* (2001), pp. 133-150.

grandeza de cada peça, do modo como estão distribuídas, etc. Para a produção desse efeito não é necessária a intervenção de nada mais que os atributos mecânicos do relógio. A analogia com o relógio permite a Boyle realçar o facto de o movimento local ser a principal causa secundária que intervém na produção de qualquer fenómeno natural. Tal como, num relógio, o número, a forma e a adequação das rodas dentadas e das outras partes é um requisito para a exibição das horas e das outras acções de que o relógio é capaz, mas, enquanto essas partes não forem postas em movimento, todas as afecções mecânicas permanecem ineficazes, também na natureza “o movimento local parece ser de facto a principal causa secundária, e o grande agente de tudo o que ocorre na natureza”⁹⁰ pois, embora a dimensão, magnitude, repouso, posição, textura, etc., concorram para a produção dos fenómenos, em comparação com o movimento parecem ser meros requisitos ou condições⁹¹.

A metáfora da máquina permite a Boyle realçar o facto de que, no mundo, a produção de fenómenos *depende do concurso de vários corpos*, ou, mais rigorosamente, que na natureza *tudo depende de tudo*. Tal como num relógio, onde a produção de qualquer efeito depende do concurso de todas as peças, também no mundo as operações de um corpo e a produção dos fenómenos dependem do concurso directo ou indirecto dos outros corpos que compõem o mundo. Tal como o moinho precisa de vento ou de água para funcionar, também um animal depende da cooperação de agentes externos como o sol e o ar⁹². Boyle serve-se deste carácter de dependência dos corpos naturais para mostrar que é um erro dizer que a natureza de um corpo está inscrita na sua matéria e forma essencial⁹³ e para mostrar que os *poderes* da matéria não são entidades reais que lhe pertencem, mas sim entidades relativas⁹⁴.

⁹⁰ OFQ, p. 306.

⁹¹ Cf. OFQ, p. 306.

⁹² Cf. NN, p. 469: “For an Individual Body, being but a Part of the World, and incompass’d with other Parts of the same great Automaton, needs the Assistance, or Concourse, of other Bodies (which are external Agents) to perform divers of its Operations and exhibit several Phænomena’s, that belong to it. This would quickly and manifestly appear if, for Instance, an Animal or an Herb could be remov’d into those Imaginary Spaces, the Schoolmen tell us of, beyond the World, or into such a place as the *Epicureans* fancy their *Intermundia*, or empty Intervals, between those numerous Worlds their Master dream’d of. For, whatever the Structures of these living Engines be, they would as little, without the Co-operations of external Agents; such as the *Sun*, *Æther*, *Air*, &c., be able to exercise their Functions, as the great Mills, commonly us’d with us would be to Grind Corn, without the assistance of Wind or running Water.”

⁹³ Cf. NN, p. 469.

⁹⁴ Sobre a natureza relativa dos poderes da matéria em Boyle, ver OTT, W., *Causation and Laws of Nature in Early Modern Philosophy*, Oxford, Oxford University Press, 2009, pp. 140-150.

O modo como Boyle compara o mundo a uma máquina suscita porém uma dificuldade. Ao caracterizar os dois momentos – a criação do mundo e o curso subsequente da natureza – Boyle afirma que Deus criou o mundo-autómato e que os fenómenos da natureza se explicam por o mundo ser semelhante a uma máquina. Isto poderá levar a pensar que Deus criou o autómato e que depois o deixou a funcionar, bastando para isso tê-lo posto em movimento num primeiro instante. Mas Boyle diz também que é Deus quem garante a manutenção da ordem que estabeleceu na natureza. O funcionamento normal de um relógio não depende da intervenção directa do artífice na sua estrutura mecânica, mas o mundo-máquina precisa da intervenção permanente do “artífice”.

Esta dificuldade resolve-se – pelo menos em parte – tendo em atenção o objectivo específico da comparação entre o mundo e uma máquina. Trata-se apenas de um modo de caracterizar alguns aspectos do mundo, não se devendo por isso considerar que a caracterização do funcionamento da natureza se esgota nesta comparação. O recurso a uma outra metáfora – as *leis da natureza* – permite a Boyle realçar outros aspectos da realidade natural. A ordem existente no mundo é o resultado, por um lado, de o mundo ser como uma máquina e, por outro, da acção de Deus no mundo, o qual actua aplicando as leis do movimento⁹⁵.

7. A natureza e as suas leis

O vocabulário legalista é um dos modos de falar acerca da *ordem* que podemos observar na natureza, do curso habitual das coisas, das regularidades que se detectam no comportamento dos agentes naturais. Nem sempre se referiu este aspecto da natureza recorrendo à noção de lei⁹⁶. A representação da natureza como algo dominado por leis está ligada às descobertas científicas ocorridas no século XVII nos domínios da óptica,

⁹⁵ Cf. NN, p. 469: “(...) I consider the frame of the World already made, as a Great and, if I may so speak, Pregnant Automaton, that, like a Woman with Twins in her Womb, or a Ship furnish’d with Pumps, Ordnance, &c., is such an Engine as comprises, or consists of, several lesser Engines. And this Compounded Machine, in conjunction with the *Laws of Motion*, freely establish’d and still maintain’d, by God among its Parts; I look upon as a *Complex Principle*, whence results the settled Order, or Course, of things Corporeal.”

⁹⁶ Sobre os modos como se abordou a questão da ordem na filosofia da natureza antiga, sem o recurso à noção de lei, ver, WILSON, C., “From Limits to Laws: The Construction of the Nomological Image of Nature in Early Modern Philosophy”, in DASTON, L., STOLLEIS, M.(ed.), *Natural Laws and Laws of Nature in Early Modern Europe*, Cornwall, Ashgate, 2008, pp. 15-20.

astronomia, música, dinâmica, etc.⁹⁷. Por outro lado, a introdução da noção de lei no discurso científico teve em vista o estabelecimento de uma visão segundo a qual o universo é governado por uma providência. Com efeito, a adopção das doutrinas atomistas clássicas fez que fosse urgente corrigir as deficiências teológicas e morais dessas doutrinas: o objectivo era eliminar o acaso do atomismo epicurista. O desafio que enfrentaram os adeptos dessas teorias foi o de explicar por que é que a natureza corpórea – tendo em conta que a sua substância é a matéria, a qual não é controlada por nenhum princípio superior como uma “forma”, e é destituída de poderes, tendências ou apetites e não regulada por causas finais – não é um caos. O conceito de lei foi visto como a solução desse problema⁹⁸.

Boyle usa a noção de *lei* para caracterizar a ordem existente na natureza e o seu curso normal. Como indicámos, a lei não se refere a nenhum agente “real”: é apenas uma metáfora para descrever a realidade. Com o recurso à noção de lei, Boyle pretende vincar o facto de ter de haver um legislador com poder e legitimidade para estabelecer essas normas. O legislador da natureza é Deus, o qual, pelo seu poder ilimitado, escolhe as leis que devem regular o comportamento dos seres dotados de inteligência e dos corpos inanimados⁹⁹. Essas leis poderiam ser diferentes, caso a vontade e os desígnios do “legislador” tivessem sido outros, o que levaria a que a ordem natural tivesse também ela sido diferente. Deus escolheu livremente aquelas leis que considerou melhores para concretizar os seus desígnios.

Numa sociedade, em determinadas situações, o soberano pode suspender as leis e conduzir os destinos dessa sociedade sem ter em conta as leis que inicialmente fixou. Também Deus pode suspender as leis em determinadas situações. Boyle diz que os *milagres* são uma suspensão das leis da natureza: o curso normal da natureza é suspenso temporariamente para que Deus possa executar um determinado desígnio.

Um aspecto que a noção de lei permite realçar é o facto de haver uma *hierarquia* na natureza, tal como numa sociedade regida por leis. Em qualquer organização social há um conjunto de princípios gerais que orientam toda a produção jurídica e a que se costuma dar o nome de constituição. Também na natureza existe um conjunto de leis mais gerais e mais importantes – as *leis da natureza* – e outras menos abrangentes – os

⁹⁷ WILSON, C., “From Limits to Laws...”, p. 13.

⁹⁸ WILSON, C., “From Limits to Laws...”, p. 20.

⁹⁹ Não temos conhecimento de nenhuma passagem em que Boyle se refira à questão da legitimidade que Deus possui para estabelecer leis. Este aspecto é discutido, por exemplo, por LOCKE, J., “Essays on the Law of Nature”, in GOLDIE, M. (ed.) *Locke, Political Essays*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997, pp.116-127.

costumes da natureza – que dependem das leis da natureza e se aplicam aos diferentes domínios da natureza¹⁰⁰.

Apesar de Boyle ter usado a noção de lei e de ter sido um dos principais divulgadores dessa noção¹⁰¹, utiliza-a apenas num sentido *metafórico* pois, em seu entender, só os seres inteligentes são capazes de agir em função de leis¹⁰². Os seres inanimados não têm inteligência e, por isso, não faz sentido dizer que o seu comportamento é determinado por uma lei¹⁰³. Sendo assim, porque é que Boyle usa a noção de “lei da natureza” para se referir ao comportamento dos seres inanimados, tendo consciência de que não faz sentido falar de tal coisa, e que a maior parte dos seres da natureza não tem inteligência? Fá-lo, diz ele, por razões de *brevidade* e de *comodidade*. Afirma que fala de leis de natureza e de leis do movimento estabelecidas por Deus pelo facto de haver muitas semelhanças entre os movimentos regulares e ordenados dos corpos inanimados e as acções dos seres que actuam de acordo com leis, e porque essas expressões são usadas frequentemente pelos estudiosos da natureza¹⁰⁴.

Portanto, quando Boyle assinala que há leis na natureza, não se está a referir à existência de um tipo especial de conhecimento de que sejam detentores os mares ou os planetas, que seja a causa dos seus movimentos regulares. Esta posição relativamente às leis está em conformidade com a intenção de Boyle de deixar na esfera das entidades naturais apenas a matéria e o movimento. Uma lei é, segundo Boyle, uma “notional thing”, um termo que se usa para indicar *um determinado modo de actuação das causas físicas*.

Boyle não fala só em leis da natureza, ou em costumes da natureza. Fala também de *leis do movimento*. Na caracterização que faz do processo de criação do mundo e de manutenção do subsequente estado de coisas, assinala não apenas que Deus estabeleceu

¹⁰⁰ Cf. NN, p. 524, sobre a diferença entre “leis da natureza” e “costumes da natureza”.

¹⁰¹ STEINLE, F., “From Principles to Regularities: Tracing ‘Laws of Nature’ in Early Modern France and England”, in DASTON, L., STOLLEIS, M.(ed.), *Natural Laws and Laws of Nature in Early Modern Europe*, Cornwall, Ashgate, 2008, pp. 226-227.

¹⁰² Cf. NN, p. 457: “(...) a *Law* being but a *Notional Rule of Acting according to the declar’d Will of a superior*, ’tis plain, that nothing but an Intellectual Being can be properly capable of receiving and acting by a *Law*”

¹⁰³ Cf. NN:“(…) *I cannot conceive*, how a Body, devoid of understanding and sense...can moderate and determine its own Motion; especially so, as to make them conformable to Laws, that he has no knowledge or apprehension of.”

¹⁰⁴ Cf. NN: “There is oftentimes some resemblance between the orderly and regular Motions of Inanimate bodies, and the Actions of Agents, that, in what they do act, conformably to laws. And even I sometimes scruple not, to speak of the Laws of Motion and Rest, that God has establish’d among things Corporeal, and now and then, (for brevities sake, or out of Custom) to call them , as Men are wont to do, the *Laws of Nature*.”

uma ordem – constituída pelo que chamamos leis da natureza – mas também que estabeleceu *leis do movimento*, as quais são mantidas em vigor pela sua acção incessante, garantindo assim que a ordem que se encontrava no final do sétimo dia seja mantida¹⁰⁵. Esta expressão é também ela metafórica e refere-se a um tipo de ordem que existe a um nível mais fundamental de realidade.

Como vimos acima, Boyle é bem claro ao afirmar que a noção de lei é uma “mera noção”; isto significa que, quer ele esteja a falar de leis da natureza quer de leis do movimento, está em qualquer dos casos a usar uma metáfora. Boyle parece usar a expressão “leis do movimento” para se referir à existência de uma *ordem e de regularidades na interacção das partes de matéria*, interacção essa que é devida ao movimento local (*local motion*) dessas partes. As únicas causas reais, as únicas causas físicas dos fenómenos que ocorrem na natureza, são o movimento e a matéria, e por isso uma *lei do movimento* não é um agente real, mas uma expressão que serve para referir *um determinado modo de as partes da matéria interagirem*. Dizer que as partes da matéria interagem “de acordo com as leis do movimento” significa que esses movimentos não se dão de modo aleatório, mas que se dão *com ordem e de acordo com determinadas regras*. Além disso, é uma expressão que permite identificar os verdadeiros meios de que Deus se serve para garantir a ordem no mundo.

Boyle fala, por vezes de modo indistinto, de “leis da natureza” e de “leis do movimento”, o que poderia levar a pensar que são sempre uma e a mesma coisa. O recurso aos dois termos permite no entanto considerá-las como *dois modos de falar da existência de ordem da natureza, mas de pontos de vista diferentes*. Boyle fala de “leis da natureza” para se referir aos princípios que governam todos os processos, ou aos padrões que o cientista observa na natureza – a lei de Boyle, por exemplo. Em contrapartida, quando se refere ao nível de realidade mais básico, do qual depende tudo o que ocorre na natureza – a matéria em movimento – e à ordem que aí existe, usa a expressão “leis do movimento”.

Todos os fenómenos que se podem observar na natureza dependem da interacção de partes de matéria e podem ser deduzidos a partir do conjunto de atributos mecânicos que as partes da matéria possuem: forma, magnitude, movimento, posição, textura, etc. Todos os efeitos se explicam em última análise pela interacção das partes da matéria em movimento, e portanto a ordem – o curso habitual das coisas que podemos constatar na

¹⁰⁵ Cf. EMH, p. 104.

natureza – depende, em última análise, do que se passa ao nível das verdadeiras causas dos fenómenos. Neste sentido, podemos dizer que, para Boyle, *as leis da natureza dependem das leis do movimento da matéria*, isto é, do movimento *ordenado* das partes da matéria.

8. A execução das leis do movimento

Boyle afirma em vários textos que *as leis do movimento são executadas por Deus*. Ao dizer isto, pretende vincar o facto de não existir na natureza nenhum agente distinto de Deus, da matéria e do movimento, que execute as leis. Podemos ter uma visão mais nítida da posição de Boyle se a compararmos com a versão do conceito de lei natural de Ralph Cudworth, filósofo de Cambridge. Tal como Boyle, Cudworth concebeu o domínio de Deus no mundo utilizando a noção de lei¹⁰⁶, mas, para este autor, tem de existir um agente capaz de executar as leis¹⁰⁷, uma “natureza plástica” que seja intermediária entre Deus e a matéria bruta. Uma tal “natureza plástica” não tem lugar, como já dissemos, na ontologia de Boyle. É Deus que actua sobre a matéria para que as leis do movimento sejam aplicadas.

Isso não significa, porém, que *Deus deu leis a si próprio*. Ao dizer que é Deus que escolhe e aplica as leis, Boyle está apenas a afirmar que a ordem foi escolhida e é mantida por Ele. Trata-se de um modo de caracterizar um aspecto da intervenção de Deus no mundo, permitindo sustentar que o choque de corpúsculos não é feito de modo aleatório mas ocorre de acordo com a vontade de Deus.

Explorar o problema da origem da ordem que observamos na natureza levar-nos-ia muito longe na análise. Por exemplo, teríamos de perceber em que medida Boyle considera que Deus e a matéria concorrem para a produção de efeitos. Segundo alguns comentadores, Boyle apresentar-se-ia como um defensor da doutrina *ocasionalista*. A versão mais extrema desta doutrina, no século XVII, sustenta que nenhuma substância material pode ter poder causal, estando esse poder totalmente e apenas em Deus. É,

¹⁰⁶ Cf. CUDWORTH, R., *True Intellectual System of the Universe*, London, p. 147: “Though it be true that the Works of Nature are dispensed by a *Divine Law and Command*, yet this is not to be understood in a *Vulgar Sense*, as if they were all effected by the mere Force of a *Verbal Law* or *Outward Command*, because Inanimate things are not *Commandable* nor *Governable* by such a *Law*”, citado por STEINLE, “From Principles to Regularities...”, p. 227.

¹⁰⁷ Cf. CUDWORTH, R., *True Intellectual System of the Universe...*: “(...) and therefore besides the Divine Will and Pleasure, there must needs be some other Immediate Agent and Executioner provided, for the producing of every Effect”, citado por STEINLE, “From Principles to Regularities...”, p. 227.

portanto, uma doutrina que nega a existência de causas segundas, atribuindo todo o poder causal à causa primeira. Boyle não discute de modo aprofundado a doutrina ocasionalista nas suas obras publicadas. Peter Anstey, no seu artigo *Boyle on Occasionalism*, apresenta-nos um pequeno texto onde Boyle discute a tese segundo a qual a única causa imediata entre as coisas corpóreas é Deus. Nesse texto, Boyle apresenta argumentos a favor e contra a tese ocasionalista, sem tomar nenhuma posição definitiva. O estudo do ocasionalismo em Boyle exige a análise do tipo de poder causal que atribui à matéria e do modo como concebe a interacção desse poder com a acção de Deus, o que não pode ser aqui realizado, dada a complexidade destes assuntos¹⁰⁸. Importa apenas salientar que Boyle não apresenta uma análise desenvolvida do ocasionalismo. Já indicámos uma das razões deste facto: o seu principal interesse, como o próprio diz em *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, não é compreender em que consiste e como se dá a acção dos agentes imateriais sobre os materiais, mas sim entender como ocorrem os fenómenos na natureza e desenvolver uma linguagem que permita fazer descrições inteligíveis da ocorrência dos fenómenos. Não procura estudar o que significa causar, mas sim como ocorrem determinadas transformações na natureza. Interessa-lhe olhar os fenómenos pelo lado do paciente e não pelo lado do agente.

9. Dois tipos de mecanicismo

Deve considerar-se o mecanicismo de Boyle uma mera teoria de explicação do “como” dos fenómenos naturais, ou possui esse mecanicismo uma dimensão ontológica e metafísica? Esta questão é pertinente, uma vez que poderia suceder que o mecanicismo fosse apenas uma teoria à disposição do físico ou do cientista, com a qual explicaria o modo como os agentes físicos operam. Se fosse esse o caso, o mecanicismo de Boyle seria apenas a *melhor teoria* para explicar *como* ocorrem os fenómenos, deixando em aberto a possibilidade de haver outras teorias que explicassem os aspectos ontológicos e metafísicos, relativamente aos quais esse mecanicismo nada teria a

¹⁰⁸ Os comentadores não estão de acordo sobre se Boyle defendeu ou não a doutrina ocasionalista e sobre o impacto dessa teoria para o desenvolvimento da sua filosofia corpuscular. Para uma história das interpretações do ocasionalismo em Boyle, ver ANSTEY, P., “Boyle on Occasionalism: An Unexamined Source”, *Journal of the History of Ideas*, Vol. 60, No. 1 (1999) pp. 70-73. Um dos artigos mais importantes onde é defendido o ocasionalismo em Boyle é o de MCGUIRE, J., “Boyle’s Conception of Nature...”. Anstey sustenta que Boyle é um “concurrentista” (ANSTEY, P., *Philosophy of Robert Boyle...*, pp. 161-163). Walter Ott não concorda com este autor, considerando que, em sentido estrito, não se pode considerar Boyle um “concurrentista” (OTT, W., *Causation and Laws of Nature...*, pp. 157-158).

acrescentar. O que estaria em causa seria mais ou menos o seguinte: a Boyle só interessaria formular uma teoria que lhe permitisse identificar o “como” dos fenómenos naturais, sem que tivesse a intenção de fundar essa teoria em bases metafísicas e ontológicas. Esta parece ser a posição de Peter Anstey, que afirma que o mecanicismo de Boyle é uma teoria e não um conjunto de princípios metafísicos nos quais essa teoria científica estaria fundada¹⁰⁹. É certo que Boyle não dedica muitas páginas à apresentação de argumentos metafísicos ao longo da sua obra, e que o modo como justifica determinados pressupostos que usa frequentemente não é plenamente satisfatório – por exemplo, a aplicação das leis do movimento. Mas isso não significa que não esteja preocupado com essas questões, e que não tenha a ambição de lhes dar resposta: a sua teoria científica mecanicista está fundada em pressupostos metafísicos, também eles mecânicos.

Essa preocupação manifesta-se quando, em *Forms and Qualities*, Boyle procura uma fundação ontológica para o seu alfabeto de categorias mecânicas. A “forma”, a “magnitude”, o “movimento local”, a “ordem”, a “posição”, a “textura”, etc., estão justificadas metafisicamente: Deus criou a matéria, que depois fragmentou pelo movimento local, adquirindo cada parte de matéria esses atributos mecânicos. Portanto, Boyle não pretende apenas apresentar uma teoria a ser usada pelo cientista para explicar os fenómenos, uma teoria mecânica com valor heurístico, que se limitasse a estabelecer os parâmetros quanto ao tipo de explicações que devem ser procuradas pelo cientista e quanto ao tipo de causas que deve estar à espera de encontrar¹¹⁰. Boyle dá-se conta de que esse mecanicismo precisa de ser fundamentado e justificado com argumentos metafísicos e procura apresentá-los. Mais ainda: procura inclusivamente também a fundamentação “moral” das suas teses, mostrando estar interessado nas múltiplas dimensões que estão em jogo na actividade do cientista.

¹⁰⁹ Cf. ANSTEY, P., “Robert Boyle and the Heuristic Value of Mechanism”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 33, (2002), pp. 164-165: “Boyle was adamant that this was a theory and not a set of metaphysical first principles upon which a science of nature was to be based. So the mechanical or corpuscular hypothesis consists of a very general theory of explanation (centred on the machine analogy and the familiarity condition) and a particulate matter theory, and together these yield a reduction programme such that the operations and structure of all corporeal phenomena are ultimately explicable in terms of mechanisms.”

¹¹⁰ Cf. ANSTEY, P., “Robert Boyle and the Heuristic Value...”, p. 167: “Boyle’s mechanical philosophy is so general that it is not domain-specific, it applies not only to chemistry but also to physiology, pneumatics, hydrostatics and physics. It motivates and directs all experimental programmes by setting parameters on the sorts of explanations that should be sought and the types of cause one should expect to find.”

Deste modo, pode considerar-se dois tipos de mecanicismo, um de cariz ontológico e metafísico e outro, de ordem física, em que o segundo se encontra assente no primeiro e só se pode compreender a partir dele.

CAPÍTULO III: MECANICISMO E FINALIDADE

1. O projecto de *Final Causes*

O tema das causas finais é tratado por Boyle em *Disquisition About the Final Causes of Natural Things*, obra com a qual pretende mostrar as vantagens da consideração das causas finais para a filosofia e para a religião¹¹¹. Nessa obra, Boyle aborda temas como a existência das causas finais na natureza, a possibilidade de as conhecer e a sua utilidade para a física e para a metafísica. Mas o seu objectivo principal é mostrar a *utilidade das causas finais para a física*. É certo que, em *Final Causes*, Boyle nunca perde de vista o aspecto religioso e que não descarta as justificações metafísicas, mas um olhar sobre a estrutura da obra mostra que o seu principal objectivo é mostrar que os argumentos teleológicos podem ser úteis para a física¹¹².

A obra *Final Causes* encontra-se dividida em quatro secções e, em cada uma delas, Boyle procura responder a uma questão específica. Na primeira secção, pergunta se existem causas finais nos corpos naturais, que possam ser conhecidas pelo

¹¹¹ Cf. FC, p. 81: “There are not many Subjects in the whole compass of Natural Philosophy, that better deserve to be Inquired into by Christian Philosophers, than That which is Discours’d of in the following Essay. For Certainly it becomes such men to have Curiosity enough to Try at least, Whether it can be Discover’d, that there are any Knowable *Final Causes*, to be Consider’d in the Works of Nature. Since, if we neglect this Inquiry, we live in danger of being Ungrateful, in Overlooking those Uses of Things, that may give us Just Cause of Admiring and Thanking the Author of them, and of Losing the Benefits, relating as well to Philosophy as Piety, that the Knowledge of them may afford us.”

¹¹² Dos poucos estudos existentes sobre *Final Causes*, dois dos mais referidos pelos comentadores de Boyle são o de LENNOX, J., “Robert Boyle’s Defence of Teleological Inference in Experimental Science”, *Isis*, Vol. 74, No. 1 (1983), pp. 38-52, e o de SHANAHAN, T., “Teleological Reasoning in Boyle’s *Disquisition about Final Causes*”, in HUNTER, M. (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994. Relativamente ao principal objectivo de Boyle ao escrever *Final Causes*, o primeiro enfatiza a utilidade que as causas finais têm para a ciência, assinalando que o principal objectivo de Boyle foi a identificação dos critérios de rigor a que deve obedecer uma explicação teleológica para ser cientificamente respeitável. Shanahan não concorda com Lennox, assinalando que os objectivos de Boyle são mais abrangentes. Segundo este autor, Boyle estaria interessado na demonstração da existência das causas finais na natureza e na possibilidade de o filósofo natural as conhecer, porque as causas finais são um dos instrumentos mais valiosos para mostrar a existência de uma divindade e o para o conhecimento dos seus atributos, relegando a questão da sua utilidade para a ciência para segundo plano.

Num artigo recente acerca da filosofia natural de Robert Boyle, Duchesneau concorda com Shanahan quanto aos objectivos de Boyle em *Final Causes*. Cf. DUCHESNEAU, F., “Finalité et explication mécaniste des phénomènes selon Boyle”, in DENNEHY, M., RAMOND, C. (eds.), *La Philosophie Naturelle de Robert Boyle*, Paris, Vrin, 2009, p. 119: “La *Disquisition* ne saurait être interprétée à la lumière des débats de notre époque sur la structure et la validité des explications fonctionnelles dans les sciences de la vie ; elle répond à une thématique plus large sur la valeur et les limites des divers types d’arguments téléologiques relatifs au système de la nature et à son rapport à un Dieu créateur et providence”.

naturalista¹¹³. Nela, argumenta contra Descartes, segundo o qual o filósofo natural não se deve preocupar com o exame dos fins que levaram Deus a criar o mundo, pois a razão humana é incapaz de aceder aos desígnios divinos, e por isso não deve investigar as causas finais¹¹⁴. Boyle discorda do filósofo francês pois considera que, apesar de a razão humana ser limitada, é possível conhecer alguns fins. Para mostrar que fins pode o naturalista conhecer, apresenta uma distinção, com a qual identifica quatro sentidos em que se pode falar de causas finais na natureza – fins universais, fins cósmicos, fins animais e fins humanos¹¹⁵. Assinala que Descartes errou ao rejeitar a investigação dos fins, pois alguns são tão evidentes que, se o naturalista não os considerasse, estaria a desperdiçar um recurso valioso. É o caso dos fins animais, que dizem respeito às funções que desempenham as partes dos animais: por exemplo, é evidente que a causa final do olho é a visão.

Na segunda secção, Boyle pretende investigar se se podem considerar as causas finais em todo o tipo de corpos, ou só em alguns¹¹⁶. Nesta secção, mostra que as causas finais existem na natureza, discordando dos epicuristas, que consideram que elas não existem e que o mundo é o resultado do choque aleatório de átomos no vazio. Mas o seu principal objectivo nesta secção não é apresentar uma refutação muito elaborada do

¹¹³ Cf. FC, p. 85: “Whether, generally or indefinitely speaking, there be any Final Causes of natural things Corporeal, knowable by Naturalists?”

¹¹⁴ Cf. DESCARTES, *Principes de la Philosophie...*, Première Partie, n° 28, p. 37: « Nous ne nous arresterons pas aussi à examiner les fins que Dieu (...) s'est proposé en créant le monde, & nous rejeterons entièrement de nostre Philosophie la recherche des causes finales : car nous ne devons pas tant presumer de nous-mêmes, que de croire que Dieu nous ait voulu faire part de ses conseils; mais, le considerant comme l'Autheur de toutes choses, nous tascherons seulement de trouver, par la faculté de raisonner qu'il a mise en nous, comment celles que nous appercevons par l'entremise de nos sens ont pu estre produites; & nous serons assurez, par ceux de les attributs dont il a voulu que nous ayons quelque connoissance, que ce que nous aurons une fois apperceu clairement & distinctement appartenir à la nature de ces choses, a la perfection d'estre vray... ».

¹¹⁵ Cf. FC, p.87: “First, there may be some Grand and General Ends of the whole World, such as the Exercising and Displaying the Creators Immense Power and Admirable Wisdom (...) these Ends, because they regard the Creation of the Whole Universe, I call the *Universal Ends* of God or Nature. Secondly (...) there may be Ends design'd in the number, fabric, placing, and wayes of moving the Great Masses of Matter, that, for their Bulk and Qualities, are a considerable part of the World (...) these ends (...) may (...) be call'd *Cosmical* or *Systematical* (...) There is a third sort of Ends, that do more peculiarly concern the Parts of Animals (and probably Plants too) which are those, that the particular parts of Animals are destined to, and for the welfare of the whole Animal himself, as he is an entire and distinct system of organiz'd parts, destined to preserve himself and propagate his Species, upon such a Theatre (as the Land, Water or Air) as his Structure and Circumstances determine him to act his part on. And these Ends (...) may be call'd *Animal Ends*. Fourthly (...) there is another sort of Ends, which, because they relate particularly to Man, may (...) be call'd *Human Ends*, which are those that are aim'd at by Nature, where she is said to frame Animals and Vegetables (...) for the Use of Man.”

¹¹⁶ Cf. FC, p. 85: “Whether, if the first Question be resolv'd in the Affirmative, we may consider Final Causes in all sort of Bodies, or in some peculiarly qualified ones?”

argumento epicurista¹¹⁷. O que pretende é assinalar que as causas finais devem ser procuradas nos corpos cuja estrutura é complexa, como é o caso dos animais e de algumas plantas, e não nos corpos inanimados, como os metais e os cristais, cuja estrutura é demasiado simples para permitir inferir que ela possa ter sido produzida pela acção “directa” de um agente inteligente.

Na terceira secção, a mais curta da obra, Boyle pretende averiguar como é que os seres que não têm inteligência são capazes de actuar por fins¹¹⁸. Boyle dedica apenas um parágrafo à apresentação da sua explicação – mecânica – do modo como isso ocorre, o que revela que o seu interesse principal não é discutir questões “metafísicas”, mas apresentar uma base mínima, a partir da qual possa desenvolver os seus argumentos relativos à utilidade das causas finais para a física.

Na quarta e última secção da obra, Boyle indica os cuidados que o naturalista deve ter ao tirar conclusões a partir da consideração das causas finais¹¹⁹. Nesta última secção, embora se refira ao tipo de conclusões que se podem tirar para a metafísica e para a religião a partir de argumentos teleológicos, a principal preocupação de Boyle é evitar os abusos cometidos por aqueles que tiravam conclusões relativas à estrutura dos corpos a partir das causas finais, exibindo um critério – muito genérico¹²⁰ – que o físico deve seguir quando pretender tirar tal tipo de conclusões.

2. As noções de fim e de causa final

Apesar de *Final Causes* ser uma obra onde Boyle aborda um grande número de aspectos relativos às causas finais na natureza, não apresenta uma definição de “causa final” (*final cause*) nem de “fim” (*end*), termos que usa como sinónimos ao longo da

¹¹⁷ Cf. FC, p. 86: “The Ground on which the *Epicureans* have rejected Final Causes, has been disallow’d by the Philosophers of almost all other Sects; and some have written sufficient Confutations of it, which therefore I shall here forbear to insist on”

¹¹⁸ Cf. FC, p. 85: “Whether, or in what sense, the Acting for Ends may be ascrib’d to an Unintelligent, and even Inanimate Body?”

¹¹⁹ Cf. FC, p. 85: “(...) How far, and with what Cautions, Arguments may be fram’d upon the supposition of Final Causes?”

¹²⁰ No início da quarta secção, depois de apresentar a questão à qual vai procurar responder, Boyle afirma o seguinte: “(...) the Cases whereto this Question may relate, are so many and so differing, that, what I shall endeavour upon so diffus’d and difficult a Subject, will be rather to point you out some Sea-Marks, that may direct you to shune those latent Rocks, against which divers Learned Men have dash’d; than to present you with a Mariners Compass, and a Sea-Card, that may constantly guide you in the Courses of your Navigation, through so unfrequented a Sea. (FC, p. 119)

obra¹²¹. Teremos, por isso, de detectar os aspectos fundamentais destes conceitos a partir do modo como foram usados pela tradição.

Desde Aristóteles que se têm usado as duas expressões como sinónimas. O vocábulo “fim” traduz o termo grego *telos* e o latino *finis*. Estes termos têm múltiplos significados, mas todos eles apontam para as ideias de fixação e sujeição. Apesar de se identificar a causa final como uma das quatro causas que Aristóteles considera ser necessário ter em conta quando se pretende explicar um fenómeno, o filósofo grego nunca usou essa expressão¹²². A abordagem à quarta “causa” é feita no segundo livro da *Física*, no qual Aristóteles assinala que há um fim ou propósito pelo qual um processo é iniciado. É o que acontece, por exemplo, quando alguém caminha tendo em vista o melhoramento da sua saúde.

Neste caso, a saúde não é mera *consequência* do “caminhar”. A saúde é a *causa* do caminhar, pois é em vista da sua “obtenção” que a vontade põe os membros do corpo em movimento. A saúde põe em marcha o conjunto de agentes intermediários, que são os meios para o fim e lhe estão subordinados¹²³. A saúde é, assim, a *causa das suas próprias causas*.

Boyle parece ter em conta estes aspectos quando se refere ao fim ou à causa final da existência humana, numa das obras da sua juventude, a *Aretology*, na qual pretende estudar a *virtude* considerando as suas quatro causas¹²⁴. Logo no primeiro capítulo, identifica a causa final da virtude, a *felicidade*, a respeito da qual afirma, baseado em Aristóteles, que a acção humana se organiza em função de fins, havendo como que uma hierarquia que tem à cabeça um fim último, que Boyle considera ser a felicidade¹²⁵.

¹²¹ Logo no prefácio pode ver-se que Boyle usa “fim” e “causa final” como sinónimos. Cf. FC, pp. 87-88: “(...) For Epicurus, and most of his Followers (...) banish the Consideration of the *Ends* of Things; because the World being, according to them, made by Chance, no *Ends* of any Thing can be supposed to have been intended. And on the contrary, Monsieur Des Cartes, and most of his Followers, suppose all the *Ends* of God in Things Corporeal to be so Sublime, that 'twere Presumption in Man to think his Reason can extend to Discover them. So that, according to these opposite Sects, 'tis either Impertinent for Us to Seek after the *Final Causes*, or Presumptuous to think We may find them.” (itálicos nossos)

¹²² Cf. JANET, P., *Final Causes*, trad. inglesa de William Affleck, New York, Charles Scribner's Sons, 1884, *Les Causes Finales*, Librairie Germer Baillière, 1876, Paris, p. 1, e RANSOME JOHNSON, M., *Aristotle on Teleology*, Oxford, Oxford University Press, 2005, p. 42. De acordo com Janet, foram os escolásticos que introduziram o termo causa final (*causa finalis*). Segundo Ransome Johnson, a expressão “causa final” (*to telikon aition*) era usada já por alguns filósofos gregos.

¹²³ Cf. ARISTÓTELES, *Física*, ed. bilingue (grego e inglês), tradução de Philip H. Wicksteed e Francis M. Cornford, Cambridge, Harvard University Press, 1980, 194b32-195a3.

¹²⁴ Causa eficiente, causa formal, causa material e causa final.

¹²⁵ Cf. BOYLE, *Aretology*..., p. 3: “whatsoever we do, is don for sum End. That End once obtained, ceases to be an End, and becoms but a Meanes to a Further End; and this yet to a Farther: So that, Ne detur Progressus in Infinitum, lest we shud make an Endles Progresse or Graduation, and there be no Ending in these Ends; we must necessarily at last com to and stop at, that Last End, which is nothing else but our Souuerin good, or Felicity”

Esse fim é a causa primeira das acções humanas, é em função dele que elas ganham o sentido que têm, é a felicidade que põe o homem em movimento. A felicidade tem poder causal, no sentido em que o homem fixa uma meta e procura reunir os meios necessários para a alcançar.

A alusão à causa final no contexto da acção humana tinha como único objectivo a detecção das componentes fundamentais das noções de “fim” e de “causa final”. Não se pense, porém, que o objectivo de Boyle em *Final Causes* é estudar as causas finais neste contexto. Quando Boyle se refere à existência de causas finais na natureza ou à possibilidade de o filósofo natural as conhecer, não está empenhado em estudar o modo como os seres humanos agem racionalmente por fins, nem o modo como o fazem os animais pelo instinto. Nos escritos mais importantes e mais conhecidos de Boyle sobre filosofia natural, pode ver-se com nitidez que está interessado no estudo das estruturas materiais dos corpos que existem no mundo. Boyle estuda os corpos, animados e inanimados, racionais ou não, *qua mecanismos constituídos por matéria*. O seu interesse recai sobre o modo como esses mecanismos se formam, quais são as suas partes, como é que elas interagem entre si, quais são as suas funções, etc. Quando se refere, por exemplo, aos *fins animais* – um dos quatro sentidos de fim que, como vimos, Boyle aponta em *Final Causes* – está a considerar os animais como mecanismos compostos por matéria, complexos e organizados. Não está interessado em estudar o modo como um lobo age, por instinto, tendo como fim em vista a captura da presa.

Podemos ter uma ideia do que está em jogo na noção de causa final na matéria comparando a posição de Boyle com a do filósofo epicurista Lucrécio, de acordo com o qual um pássaro voa porque tem asas, e vê porque tem olhos. Estas duas funções – voar e ver – são meros *efeitos* da estrutura material corpo do pássaro e do olho. Para Boyle, pelo contrário, o “voar” e a “visão” não são meros efeitos da estrutura do corpo do pássaro e do olho, mas sim *causas* dessas estruturas. Para Boyle, a função é a causa da estrutura, para Lucrécio ela é apenas efeito¹²⁶.

¹²⁶ Cf. LUCRETIUS, *De Rerum Natura*, Oxford, Oxford University Press, 1947, IV, 823-826, 834-835. Segundo Lucrécio, não se deve considerar que os olhos foram criados para ver, nem que as pernas para andar, nem os braços para garantir a preservação do homem. Os membros do corpo humano não foram concebidos para serem usados; foi o homem que fez uso deles, a partir da sua estrutura. Boyle não concorda com esta posição dos epicuristas, assinalando que órgãos como o coração, os pulmões ou os rins desempenham as suas funções, independentemente de haver conhecimento disso. Sobre as debilidades das objecções de Lucrécio à teoria das causas finais, ver JANET, *Final Causes...*, pp. 474-479.

3. Acaso e finalidade

De acordo com Boyle, os epicuristas explicam a formação de todas as estruturas materiais recorrendo à noção de *acaso*, e rejeitam a ideia de que o mundo seja o resultado de um plano concebido por um agente inteligente. Um dos argumentos de que Boyle se serve para mostrar que o mundo não poderia ter surgido “por acaso” tem que ver com a *complexidade* da estrutura dos corpos vivos¹²⁷.

Os diversos corpos que existem no mundo, constituídos todos pela mesma matéria – a matéria universal –, diferem entre si pelo modo como essa matéria se encontra organizada. Boyle divide os corpos naturais em *animados* e *inanimados*. Desta última classe fazem parte não só o Sol, os planetas e os restantes corpos celestes, como também as pedras e os metais. Esta categoria caracteriza-se pelo facto de a matéria de que são constituídos estes corpos se encontrar organizada de um modo mais simples que a dos corpos animados, categoria na qual se incluem os animais e algumas plantas.

Boyle infere a *existência de um agente inteligente* a partir da observação da complexidade das estruturas dos animais e de algumas plantas. É verdade, assinala Boyle, que quando se observam alguns seres inanimados, como por exemplo as pedras e vários metais, não se pode afirmar que haja uma causa inteligente, que actue intencionalmente, dada a simplicidade da sua estrutura. Mas há efeitos na natureza cuja produção só é possível porque há um grande número de causas que actuam de um modo muito complexo e, por isso, é pouco provável que essa produção ocorra sem a supervisão de um agente racional¹²⁸. Os epicuristas, por considerarem que tudo é fruto do acaso, não consideram que os “mecanismos vivos” possam ser produzidos pela acção de uma causa sábia. Segundo Boyle, os epicuristas consideram que tudo é causado pelo “acaso” a partir do seguinte raciocínio: dado que há estruturas tão belas na natureza produzidas pelo “acaso”, isto é, pelas propriedades mecânicas das partes da matéria, sem a intervenção de um agente que “conduza” os processos, é provável que tudo o que existe na natureza seja também fruto do “acaso”. Boyle admite que há estruturas belas produzidas pelo “acaso”, mas não aceita que daí se possa inferir que a causa das

¹²⁷ Já foram referidos outros argumentos que Boyle usa para refutar a posição dos epicuristas. Cf. Cap. II, “5. A criação do mundo e o curso subsequente da natureza”.

¹²⁸ Cf. FC, p. 97: “There are some effects, that are so easy, and so ready, to be produc’d, that they do not infer any knowledge or intention in their Causes; but there are others, that require such a number and concurrence of conspiring Causes, and such a continued *series* of motions or operations, that ’tis utterly improbable, they should be produced without the superintendency of a Rational Agent”

estruturas complexas é o “acaso”¹²⁹. Estamos, assim, na presença de dois modos de identificar uma causa a partir dos efeitos: os epicuristas, depois de observarem que determinadas estruturas foram produzidas pelo “acaso”, afirmam que tudo o que existe no mundo foi produzido desse modo. Para Boyle, a existência de um agente inteligente induz-se a partir da observação da complexidade existente nos corpos dos animais e de algumas plantas¹³⁰.

4. Boyle e a existência de “acaso” no mundo

Se, a partir da complexidade de certas estruturas, pode inferir-se a existência de uma causa sábia que “guia” os processos de produção dessas estruturas, o mesmo não acontece, porém, a partir da observação das estruturas mais simples: Boyle admite que essas estruturas possam ser produzidas pelo “acaso”¹³¹. Mas o que significa esta admissão do “acaso” na natureza? Em que sentido é que Boyle afirma que o “acaso” pode ser causa de algo? Significa isto que há partes da realidade às quais o “agente inteligente” não prestou atenção? A noção de “acaso”, a que Boyle se está a referir quando admite que isso possa ser a causa das estruturas materiais simples, compreende-se melhor depois de identificados os dois sentidos em que Boyle usa a noção de “acaso”, os quais podem ser detectados em obras como *Usefulness of Natural Philosophy*, *Notion of Nature* e *Final Causes*.

O primeiro sentido pode ser determinado a partir das críticas que Boyle faz àqueles que consideram o “acaso” como causa dos fenómenos. Para Boyle, é um erro considerá-lo como causa, porque as verdadeiras causas dos fenómenos são físicas. O

¹²⁹ Cf. FC, pp. 97-98: “And therefore it will not follow, that if Chance could produce a slight contexture in a few parts of matter, we may safely conclude it able to produce so exquisite and admirable a Contrivance, as that of the Body of an Animal.”

¹³⁰ Considerar que as estruturas complexas foram produzidas pelo “acaso” seria o mesmo que considerar que, lançando as letras do alfabeto aleatoriamente, se poderia obter alguns capítulos do Génesis. Cf. BOYLE, R., *Of the Usefulness of Natural Philosophy, The First Part*, WRB, vol. 3, p. 253.

¹³¹ É preciso notar que Boyle não sustenta de modo inequívoco que haja estruturas que são produzidas ao acaso. Mesmo em casos onde se pode ver figuras peculiares, que podem ser fruto do acaso, não se pode dizer com certeza que isso suceda assim, admitindo a hipótese de que sejam produzidas por algo análogo aos princípios seminais. Cf. BOYLE, R., *Of the Usefulness of Natural Philosophy...*, pp. 253-254: “I ignore not that sometimes odd Figures, and almost Pictures, may be met with, and may seem casually produc’d in Stones, and divers other inanimate Bodies: And I am so far from denying this, that I may elsewhere have opportunity to shew You, that I have been no careless Observer of such Varieties. But first, even in divers Minerals, as we may see in Nitre, Chrystal, and several others, the Figures that are admired are not unquestionably produced by chance, but perhaps by something analogous to seminal Principles”

“acaso” é uma “criatura do intelecto humano”¹³², não uma entidade real. Tal como a “lei” não é uma causa real, mas um nome que se usa para dizer que as causas físicas actuam segundo uma determinada ordem, também o “acaso” não é uma entidade real que possa ser causa de algo. Trata-se de um nome que é usado para designar o conjunto de causas físicas, *indeterminadas*, que dão origem a efeitos “não intencionados”¹³³, isto é, a efeitos *de que não se estava à espera*¹³⁴.

Boyle usa a noção de “acaso” também para expressar que um fenómeno foi produzido *sem desígnio*. Neste segundo sentido, o “acaso” significa o modo *cego, não dirigido*, como os corpúsculos interagem. Segundo Boyle, os próprios epicuristas usavam essa noção para realçarem o facto de o mundo não ter sido formado pela acção de um agente inteligente portador de desígnios, mas sim de modo *aleatório*¹³⁵.

É este o sentido de “acaso” que parece estar em jogo quando Boyle admite, na secção II de *Final Causes*, que a produção de alguns seres inanimados pode ocorrer pelo “acaso”, isto é, sem a direcção de uma causa inteligente, sendo esses seres produzidos pela mera justaposição de matéria universal¹³⁶. A esta produção de efeitos a partir do concurso, não dirigido, de partes da matéria Boyle associa a noção de “acaso”¹³⁷.

Quando Boyle admite a existência de “acaso” no mundo, isso não significa, pelo

¹³² Cf. FC, p. 105: “Chance is really no natural Cause or Agent, but a Creature of Man’s Intellect. For the things that are done in the Corporeal World, are really done by the parts of the Universal Matter, acting and suffering according to the Laws of Motion, establish’d by the Author of Nature”

¹³³ Cf. FC, p. 105: “*Chance* is indeed but a Notion of *Ours*,..., and signifies but this; that *in our apprehensions*, the Physical Causes of an Effect, did not Intend the Production of what they nevertheless produc’d”

¹³⁴ Estes “efeitos de que não se estava à espera” são aqueles que ocorrem de modo diferente do que habitualmente acontece em fenómenos do mesmo tipo.

¹³⁵ Cf. NN, p. 465: “And, whereas divers of the old Atomical Philosophers, pretending (without good Reason, as well as against Piety) to give an account of the Origin of things without recourse to a Deity, did sometimes affirm the World to have been made by Nature, and sometimes by Fortune, promiscuously employing those Terms: They did it, (if I guess aright) because they thought neither of them to denote any true and proper *Physical Cause*, but rather certain *Conceptions*, that we Men have of the manner of acting of true and proper Agents. And therefore, when the Epicureans taught the World to have been made by *Chance*, ’tis probable, that they did not look upon *Chance* as a True and Architectonic Cause of the System of the World, but believ’d all things to have been made by the *Atoms*, considered as their Conventions and Concretions into the Sun, Stars, Earth, and other Bodies, were made *without any Design of Constituting those Bodies*.” (itálicos nossos)

¹³⁶ Cf. FC, p. 97: “As for other *Inanimate Bodies*, as Stones, Metals &c, whose matter seems not organiz’d;...most of them are of such easy and unelaborated contextures, that it seems not absurd to think, that various occurrences and justlings of the parts of the Universal Matter, may at one time or other have produc’d them; since we see in some Chymical Sublimations, and Christallizations of Mineral and Metalline Solutions, and some other *Phaenomena*, where the motions appear not to be Particularly guided and directed by an *Intelligent Cause*, that Bodies of as various Contextures, as those are wont to be, may be produc’d” (itálicos nossos)

¹³⁷ Cf. FC, p. 97: “If it be objected, that if we allow *Chance*, or any thing else, without the particular Guidance of a wise and All-disposing Cause, to make a finely shap’d Stone, or a metalline substance, growing, as I have sometimes seen silver to do (...) it ought not to be denyed, that *Chance* may also make Vegetables and Animals” (itálicos nossos)

que vimos, que certas estruturas sejam produzidas por um agente real chamado “acaso”, mas que foram produzidas sem desígnio. Isto significa que Boyle admite que há estruturas na natureza que não são causadas por um fim, isto é, que há estruturas que se formam pela mera justaposição da matéria, em que não há um fim que oriente esse processo. Mas isto não significa que haja partes da realidade que não fizeram parte dos planos do agente inteligente. Trata-se de um “acaso planeado”, no sentido em que, apesar de Deus não ter em vista um fim particular ao produzir essas estruturas, como acontece com a produção dos seres complexos, nos quais se nota que Deus “conduz” os processos, anda assim o modo como essas estruturas são produzidas faz parte dos desígnios mais gerais de Deus¹³⁸. Deste modo, as causas finais, entendidas como os desígnios de Deus, existem em toda a natureza e são conciliáveis com o “acaso”, tomado neste sentido.

5. Aplicação das causas finais

Boyle considera que um olhar acutilante sobre as estruturas materiais existentes no mundo revela que estas se assemelham a máquinas construídas pela mão humana. A diferença é que aquelas são muito mais sofisticadas que o relógio que se encontra na catedral de Estrasburgo, o expoente máximo do engenho humano do seu tempo¹³⁹. Apesar da diferença de sabedoria e de bondade entre Deus e o artífice, o modo como operam é semelhante: ambos estabelecem fins e seleccionam os meios para concretizá-los. O relojoeiro procura elaborar o relógio em função dos fins que tem em mente – a exibição das horas, a indicação do dia e do mês, etc. – dispondo as peças de modo a que esses fins sejam alcançados. Os fins ficam, assim, inscritos na estrutura do relógio. De modo semelhante, os fins do artífice divino ficam também inscritos na estrutura – mecânica – do mundo, com a excepção de que é o próprio artífice que tem de zelar constantemente para que os seus fins sejam cumpridos. O que está aqui em jogo compreende-se melhor olhando para o modo como Boyle explica a actuação dos agentes naturais por fins.

¹³⁸ Cf. FC, p. 124: “And perhaps it may be worth Inquiry, whether some things may not be made, even by a wise Agent, not out of a Primary Intention, but as Productions that will naturally follow upon the Establishment and Preservation of those grand Laws and Rules of Motion, that were most fit to be settled among Things Corporeal.”

¹³⁹ Cf. nota 87.

É na terceira secção de *Final Causes*, como assinalámos, a mais curta das quatro, que Boyle apresenta a explicação do modo como os agentes naturais actuam com vista à realização de fins. Ao observar que os seres que não possuem conhecimento actuam com a “intenção” de alcançar determinados fins, há que reconhecer que esse modo de actuação se deve à estrutura mecânica da natureza e às leis do movimento, aplicadas por Deus.

Para Boyle, há dois modos de considerar a intencionalidade nos agentes naturais, consoante possuam ou não conhecimento. Os seres que não têm conhecimento – vivos ou inanimados – não podem actuar de modo idêntico aos seres racionais, pois não são capazes de estabelecer fins e de escolher os meios adequados para os alcançar, como acontece com o homem. Boyle não admite que os seres inanimados possuam um tipo especial de conhecimento que seja a causa da sua actuação por fins, e propõe a sua própria explicação que é, como seria de esperar, mecânica¹⁴⁰.

Mais uma vez, Boyle recorre à comparação do mundo com uma máquina e ao concurso incessante de Deus para explicar um fenómeno natural. Tal como num relógio, em que a exibição das horas se deve à estrutura mecânica do relógio, isto é, ao tamanho e à forma das peças, ao modo como se movimentam, à sua dependência recíproca, etc, sem que as peças tenham consciência de que estão a agir tendo em vista a exibição das horas, também no mundo a causa dos fenómenos aparentemente intencionais é a sua estrutura mecânica¹⁴¹. Porém, ao contrário do que sucede com o relógio, a actuação, ordenada, regular e constante, dos seres inanimados por fins, deve-se à aplicação das leis do movimento por Deus¹⁴². É o seu concurso incessante que faz que os seus próprios fins sejam executados.

¹⁴⁰ Cf. FC, p. 110: “(...) to fancy with some, that they may have a Knowledge *sui generis* (...) which, tho’ confin’d to the actions proper to this or that particular kind of Body, is yet sufficient to determine to those Actions; is to offend against that rational and receiv’d Rule of Philosophizing, *Entia non sunt multiplicanda sine necessitate*, and to introduce a sort of Knowledge, which I fear the Proposers do not well conceive.”

¹⁴¹ Cf. FC, p. 111: “Just as in a well made Clock, the Spring, the Wheels, the Balance, and the other parts, tho’ each of them Act according to the Impulses it receives, and the Determination that is given it, by the other parts of the Engine, without knowing what the Neighbouring Parts, or what themselves do; yet their tendencies are so Determin’d, and sometimes Overrul’d, and their Motions so Quickn’d, by the structure of the Clock, that they would not move more conveniently, nor better perform Functions of a Clock, if they knew that they were to make the *Index* truly mark the Hours, and intended to make it do so.”

¹⁴² Cf. FC, p. 111: “The most Wise and Powerful Author of Nature, whose peircing sight is able to penetrate the whole Universe, & survey all the parts of it at once, did at the Beginning of Things, Frame things Corporeal into such a System, and Settled among them such Laws of Motion, as he judg’d suitable to the Ends he propos’d to Himself, in making the World. And as by virtue of his vast and boundless Intellect that he at first imploy’d, he was able not only to See the Present State of things he had made, but to Foresee all the Effects, that particular Bodies so and so qualify’d, and acting according to the Laws of Motion by him establish’d, could in such and such circumstances, have on one another: So by the same

Boyle explica, assim, a existência de finalidade na natureza pela acção directa de Deus na natureza, e não pelo recurso a “essências” presentes nos corpos. A finalidade existente na natureza é, por isso, *externa* à natureza e não imanente a ela. De acordo com a concepção de natureza de Boyle, os corpos não possuem princípios internos que dirijam as suas acções para o cumprimento de determinados fins, não possuem uma tendência inata, um poder activo próprio que os torne capazes de cumprir certos objectivos. Para ele, os corpos naturais são instrumentos inertes de que Deus se serve para fazer cumprir os seus fins¹⁴³.

O mais conhecido defensor da teleologia imanente é Aristóteles, que rejeita a consideração de que a natureza seja governada por propósitos divinos. Para o filósofo grego, os processos naturais estão orientados para fins, e só se podem entender adequadamente esses processos tendo em consideração os fins para os quais tendem. Essa orientação para fins é devida a tensões internas possuídas pelos corpos. Para Aristóteles, não há uma divindade portadora de desígnios responsável pelo comportamento ordenado e regular dos corpos naturais¹⁴⁴. A finalidade é imanente à natureza. Para Boyle, a ordem e os desígnios de Deus vêm de fora¹⁴⁵.

O modo como Boyle explica a concretização dos desígnios divinos aproxima-o da *doutrina ocasionalista*. Embora Boyle não tome posição definitiva acerca dessa doutrina, como assinalámos no capítulo anterior¹⁴⁶, é quase inevitável considerar que está muito próximo dela. Quem o considerou um ocasionalista foi Leibniz, ao criticar,

Omniscient Power, he was able to contrive the whole Fabrick, and all the parts of it, in such a manner, that, whilst his general Concourse maintain'd the Order of Nature, each Part of this great Engine, the *World*, should without either Intention or Knowledge, as regularly and constantly Act towards the attainment of the respective Ends which he design'd them for, as if themselves really understood, and industriously prosecuted, those Ends.”

¹⁴³ Sobre a finalidade imanente e externa em Boyle, ver OSLER, M., “Whose Ends? Teleology in Early Modern Natural Philosophy”, *Osiris*, 2nd Series, Vol. 16, *Science in Theistic Contexts: Cognitive Dimensions* (2001), pp. 161-167 e CARLIN, L., “Boyle’s teleological mechanism and the myth of immanent teleology”, *Studies in History and Philosophy of Science* (2011), doi:10.1016/j.shpsa.2011.09.001.

¹⁴⁴ Cf. CARLIN, L., “Boyle’s teleological mechanism...”, p. 2.

¹⁴⁵ Osler considera que, apesar de Boyle ter tentado expulsar a finalidade imanente da natureza, há vestígios desse tipo de finalidade: “At least two examples of immanent finality are evident in the details of Boyle’s theory of matter: one is his explanation of how God imparted his purposes to the created world; the other occurs in his attempts to explain what he called “the spring of the air.” (OSLER, M., “Whose Ends?...”, p. 164) Carlin não concorda com esta visão, e considera que um exame aos textos em que Boyle se refere aos “princípios seminais” e à “elasticidade do ar” revela que ele possuía recursos para se defender das acusações que lhe pudessem ser feitas acerca da presença de teleologia imanente na natureza. (CARLIN, L., “Boyle’s teleological mechanism...”, pp. 6-9).

¹⁴⁶ Cf. Cap. II, “8. A execução das leis do movimento”.

em *De Ipsa Natura*, as ideias de John Sturm, defensor das teses de Boyle¹⁴⁷. Segundo Leibniz, Sturm considera que os movimentos que ocorrem no mundo natural se devem a uma lei eterna estabelecida por Deus. Leibniz pergunta se esta lei é uma “denominação extrínseca”, ou se a ela corresponde uma “impressão” nos corpos que perdure neles, uma lei interna aos corpos, a partir da qual as acções se dão, muito embora estes corpos não tenham conhecimento dessa lei¹⁴⁸. A primeira versão, que Leibniz considera ser a de Malebranche e de todos os ocasionalistas, é por ele rejeitada. Para Leibniz, o estabelecimento da lei divina implica a existência de um seu correlato inscrito nos corpos, uma *forma* ou uma *força*, a partir da qual as acções se realizem de acordo com a vontade de Deus.

Leibniz afirma, assim, que a finalidade existente na natureza é interna, combinando as potencialidades da explicação aristotélica com a concepção segundo a qual o mundo é governado por um agente inteligente que lhe impõe os seus desígnios. Percebendo talvez os poucos recursos ontológicos de que a doutrina puramente mecanicista dispunha, Leibniz procura recuperar a noção de *forma substancial*, a qual era muito mal vista pelos filósofos do seu tempo – incluindo Boyle. Em *Discours de Métaphysique*, afirma que as *formas substanciais*, apesar de terem sido consideradas absurdas por alguns filósofos, são um instrumento valioso para o conhecimento da natureza. Concorde que as formas substanciais não devem desempenhar nenhum papel nas explicações “físicas”, papel esse que os filósofos escolásticos lhe atribuíam erradamente, ao indicarem as formas substanciais como causas eficientes dos fenómenos, não se dando ao trabalho de estudar o seu modo de agir¹⁴⁹. No entanto, esse

¹⁴⁷ A proposta feita por Boyle em *Notion of Nature* para que se evitasse usar o termo “natureza” e se substituísse pela palavra “mecanismo” originou uma controvérsia entre John Christopher Sturm, professor na Universidade de Altdorf, onde Leibniz estudou, Günther Christopher Schelhammer, professor em Kiel, entre os anos de 1692 e 1698, na qual Sturm defendeu a posição de Boyle e Schelhammer o conceito de natureza. O texto de Leibniz é dirigido não só a Sturm, mas a todos os ocasionalistas. Cf. LOEMKER, L., *Leibniz: Philosophical Papers and Letters*, Kluwer Academic Publishers, 1989, p. 498.

¹⁴⁸ Cf. LEIBNIZ, “De la Nature en elle-même, ou de la force inhérente aux choses créées et de leurs actions”, in *Leibniz, Opusculs Philosophiques Choisis*, trad. francesa de Paul Schrecker, Paris, Vrin, 1966, *De ipsa natura sive de vi insita actionibusque creaturarum*, 1698, p. 97: “Je demand en effect, si cet acte de volonté [de Dieu], ce commandement ou, si l’on préfère, cette loi divine décrétée autrefois n’a conféré aux choses qu’une dénomination *extrinsèque*, ou si, au contraire, elle a créé en elles une sort d’empreinte persistant ; empreint que Schelhammer (...) appelle très bien une *loi inhérent* (quoiqu’elle soit le plus souvent ignorée des créatures auxquelles elle est inhérent), de laquelle découlent leur activité et leur passivité. La première théorie est celle des auteurs du système des causes occasionnelles et surtout du très subtil Malebranche, la seconde est plus généralement reçue et, à mon avis, la plus vraie.”

¹⁴⁹ Sobre o modo como as formas substanciais eram usadas pelos filósofos escolásticos, ver PASNAU, R., “Form, Substance and Mechanism”, *The Philosophical Review*, Vol. 113, No. 1 (2004), pp. 31-88. O

modo abusivo como elas foram usadas não deve levar à sua rejeição nas investigações metafísicas: sem as formas substanciais, não se podem conhecer os princípios últimos da realidade nem a natureza das substâncias imateriais¹⁵⁰.

Boyle não admite o recurso às formas substanciais nem nas explicações físicas, nem nas metafísicas. Aliás, não admite nada mais que a matéria e o movimento, o que parece trazer-lhe problemas quando se trata de explicar determinados fenómenos naturais. A excessiva focagem na identificação das causas eficientes ou mecânicas faz que a sua ontologia se revele impotente para explicar um facto tão óbvio como é a actuação dos agentes naturais por fins. O que Boyle parece fazer quando pretende explicar fenómenos como a finalidade e a ordem na natureza é recorrer a metáforas que não nos dão uma ideia satisfatória do que acontece, e apontar Deus como causa. Uma das possíveis razões para este facto encontra-se, como assinalámos quando nos referimos ao ocasionalismo no capítulo anterior, no facto de o principal interesse de Boyle residir, não na compreensão do modo como ocorre a acção dos seres imateriais sobre os materiais, mas na compreensão do modo como ocorrem os fenómenos na natureza, identificando um alfabeto de categorias mecânicas próprias para o efeito.

Em suma, para Boyle as causas finais existem na natureza, correspondem às intenções de Deus, e o seu poder causal depende da acção do próprio Deus. Apesar de as explicações de Boyle serem pouco convincentes, é claro, pelo menos, que as causas finais são um ingrediente constitutivo do seu mecanicismo, o qual, portanto, não pode ser pensado sem elas. Para usar as palavras de Leibniz¹⁵¹, pode dizer-se que, na natureza corpórea, tal com a entende Boyle, há dois reinos que se entrelaçam sem se confundirem e sem se contradizerem: o reino do poder, de acordo com o qual tudo pode ser explicado mecanicamente pelas causas eficientes, e o reino da sabedoria, que pode ser explicado pela identificação das causas finais.

Para Boyle, a prioridade do cientista deve ser, como vimos, a identificação das causas eficientes dos fenómenos. Mas, tal como Leibniz, admite que o recurso às causas finais é, em determinados casos, legítimo e útil.

autor sugere que a doutrina das formas substanciais era considerada segundo duas vertentes, uma mais concreta e causal (pp. 35-39) e, outra, abstracta e metafísica (pp. 39-46).

¹⁵⁰ Cf. LEIBNIZ, *Discours de Métaphysique*, in *Leibniz, Sämtliche Schriften und Briefe, Sechste Reihe: Philosophische Schriften, Vierter Band: 1677-Juni 1690*, Herausgegeben von der Berlin-Brandenburgischen und der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Berlin, Akademie Verlag, 1999, pp. 1542-1544.

¹⁵¹ Cf. LEIBNIZ, “Tentamen Anagogicum”, in GERHARDT, C. (ed), *Leibniz, Die Philosophische Schriften*, vol. 7, Berlin, 1890. Reimpr. Hildesheim, Zürich, New York, Georg Olms Verlag, 1978, p. 273.

6. A utilidade das causas finais para a física

Vistos os aspectos mais importantes relativos à existência das causas finais na natureza, centremo-nos agora na consideração dos aspectos epistemológicos, que são aqueles que mais interessam a Boyle em *Final Causes*¹⁵².

No início deste capítulo, assinalámos que, ao redigir *Final Causes*, Boyle pretendia mostrar a utilidade das causas finais para a física, mais do que estudar a fundo questões de ordem ontológica. Para cumprir esse objectivo, tem necessidade de refutar a tese de Descartes segundo a qual, dado que não se podem conhecer as causas finais, isto é, os desígnios divinos, deve rejeitar-se a sua consideração, tanto na física como na metafísica¹⁵³. Para o filósofo francês, embora devamos reconhecer que as causas finais existam na natureza, não devemos ter a presunção de pretender conhecer os desígnios divinos, dado que a nossa razão é limitada. Boyle discorda da posição de Descartes, assinalando que nem todos os fins nos são inacessíveis¹⁵⁴: é certo que a razão é limitada, e que por isso não se deve ter a pretensão de conhecer todos os fins existentes na natureza, mas podem conhecer-se alguns desígnios de Deus¹⁵⁵.

Segundo Boyle, um dos motivos que afastou Descartes da consideração das causas finais na física foi ter tido em mente o modo abusivo como foram usadas pelos escolásticos¹⁵⁶. Além disso, a prioridade que os filósofos colocavam na investigação das causas finais levou a que se descurasse a identificação das causas reais dos fenómenos. Como vimos no primeiro capítulo, o próprio Boyle rejeita o modo como os adeptos da

¹⁵² Cf. FC, p. 86: “The Ground on which the Epicureans have rejected Final Causes, has been disallow’d by the Philosophers of almost all other Sects; and some have written sufficient Confutations of it, which therefore shall here forbear to insist on; though sometimes I shall upon occasion observe, that may help, if not suffice, to discredit so unreasonable an Opinion. But the *Cartesian* Argument has been so prevalent among many Learned and Ingenious men, that it will be worth while (...) to spend some time in the Consideration of it.”

¹⁵³ Cf. nota 114.

¹⁵⁴ Cf. FC, p. 90: “I can by no means assent to that Assertion of *Mr. Des-Cartes*, That it cannot be said, that some of Gods Ends (in his Corporeal Works) are more manifest than others; but that all of them lie equally hid in the Abyss of the Divine Wisdom: since there are many of his Creatures, some of whose Uses are so manifest and so obvious, that the generality of Mankind (...) have in all ages (...) Acknowledg’d them.”

¹⁵⁵ Cf. FC, p. 89: “(...) there are two very differing ways, wherein a Man pretend to know the Ends of God in his visible Works: For, he may either pretend to know only *some* of God’s Ends, in some of his Works; or, he may pretend to know *all* his Ends. He that arrogates to himself, to discover God’s Ends in this *latter* sense; will scarce be excus’d by a high Presumption, and no less a Folly, from the reason lately intimated in the *Cartesian* Objection.”

¹⁵⁶ Cf. FC, p. 86: “Perhaps one thing that alienated that excellent Philosopher [Descartes] from allowing the Consideration of *Final Causes* in Physics, was, that the School-Philosophers, and many other Learned men, are wont to propose it too unwarily, as if there were no Creature in the world that was not solely, or at least chiefly, design’d for the Service or Benefit of *Man*.”

noção comum de natureza explicavam os fenómenos pois, em seu entender, baseavam-se na identificação das causas finais ou propósitos de um suposto agente a que chamavam natureza, o que, em seu entender, encobria a identificação das verdadeiras causas dos fenómenos.

Boyle não poderia estar, assim, mais de acordo com Bacon relativamente a qual deve ser o principal objectivo do estudioso da natureza – a identificação das causas eficientes dos fenómenos. Porém, não concorda com ele relativamente ao facto de se ter de relegar o estudo das causas finais para o âmbito da metafísica¹⁵⁷. Para Boyle, a consideração das causas finais é útil e legítima tanto na metafísica como na física.

Procurando legitimar o uso de argumentos metafísicos na física – a causa final é um desígnio divino e, por isso, uma entidade metafísica – Boyle refuta a tese de Descartes, segundo a qual em física só são permitidos argumentos físicos¹⁵⁸. Boyle assinala que o que importa é que os argumentos que se empregam em qualquer disciplina sejam racionais, seja qual for a origem ou a natureza do que neles se afirma; isso significa que, em física, não temos necessariamente que nos limitar a operar com argumentos físicos e que é possível apelar para razões de outra natureza. Segundo Boyle, o próprio Descartes usa argumentos metafísicos na física, quando prova, por exemplo, que a quantidade de movimento no mundo não se altera, a partir da imutabilidade de Deus¹⁵⁹.

Em que consiste argumentar a partir de causas finais, em física? Em breves palavras, consiste em tirar conclusões relativas à natureza de um corpo ou de um conjunto de corpos, a partir da consideração dos fins para que foram criados¹⁶⁰. Mas não

¹⁵⁷ Cf. BACON, F., *Advancement of Learning*, London, Oxford University Press, s.d., pp. 98-114. Francis Bacon delimita o âmbito da filosofia natural do seguinte modo. Considera que a filosofia natural é uma das partes da *scientia*, ou conhecimento e, dentro da filosofia natural existem as partes especulativa e operativa, tendo esta última que ver com as experiências e a história natural. A parte especulativa, cujo propósito deve ser a inquirição das causas e a que Bacon chama também ciência natural, divide-se em duas áreas: a física, que procura identificar as causas que dizem respeito aos fenómenos particulares, isto é, as causas materiais e eficientes, e a metafísica, que se debruça sobre as causas fixas e constantes, visando determinar as causas formais e finais.

¹⁵⁸ Cf. FC, p. 91: “(...) to me ‘its not very material, whether or no, in Physics or any other Discipline, a thing be prov’d by the peculiar Principles of that Science or Discipline; provided it be firmly proved by the common grounds of Reason”.

¹⁵⁹ Cf. FC, p. 91: “(...) when *Des-cartes* goes to demonstrate, that there is always in the Universe, the self-same quantity of Motion (...) he proves it, by the Immutability of God, which is not a Physical Argument strictly so call’d, but rather a Metaphysical One”

¹⁶⁰ Cf. FC, p. 119: “(...) Sometimes also, upon the supposed Ends of things Men Ground Arguments, both Affirmative and Negative, about the peculiar Nature of the Things themselves; and Conclude, that This Affection of a Natural Body or Part ought to be granted, or That to be denied, because by This, and not by That, or by This more than by That, the End design’d by Nature may be best and most convenient attain’d.”

é legítimo aplicar este método no estudo de todas as estruturas naturais. Uma das grandes preocupações de Boyle em *Final Causes* é evitar que as causas finais sejam usadas de modo abusivo e descuidado, e é por isso que, na quarta secção, apresenta os critérios que o estudioso da natureza deve seguir para que as conclusões que possam eventualmente tirar da consideração dos fins possam ser credíveis. Boyle admite que o Universo tenha sido criado tendo em vista a sua utilidade para o homem¹⁶¹, mas insiste em que não é aceitável considerar que esse seja o *único* fim, e por isso rejeita, por exemplo, que se possa considerar que um determinado sistema cósmico é mais verdadeiro que outro por ser mais útil ao homem¹⁶². Também não se devem tirar conclusões acerca da estrutura dos corpos inanimados mais simples – pedras, metais, cristais, etc – a partir dos seus supostos fins, pois as suas estruturas são tão simples que, a partir delas, nada se pode concluir com firmeza acerca dos fins para que foram criados¹⁶³.

O uso das causas finais é legítimo e útil naquela disciplina a que hoje se dá o nome de biologia. Isto porque a estrutura dos corpos vivos é, como vimos, complexa, sendo por isso possível conhecer com algum grau de certeza os fins para que as partes desses corpos foram criadas. Por exemplo, a estrutura do olho revela que essa parte do corpo humano está tão bem disposta para desempenhar a função da visão que, segundo Boyle, é óbvio que esse órgão foi criado expressamente para desempenhar essa função¹⁶⁴. A partir desse facto óbvio, o naturalista pode tirar conclusões acerca da estrutura do olho.

¹⁶¹ Cf. FC, p. 107: “(...) I see no Absurdity in supposing, that, among other Uses of the Sun, and of the Stars, the Service of Man might be intended”

¹⁶² Cf. FC, p. 120: “(...) I dare not imitate Their Boldness, that not only affirm, that the *Sun* and *Moon*, and all the *Stars*, and other Celestial Bodys, were made solely for the use of Man; but Presume to ground Arguments, to evince the such a System of the World to be True, and such another Erroneous, because the Former is, as they think, better fitted to the Conveniency of Mankind, or the less suited to that End, or perhaps altogether Useless or unnecessary to it”

¹⁶³ Cf. FC, p. 123: “(...) ’tis yet more unsafe, to ground Arguments of the Nature of particular Bodies that are Inanimate in the Sublunary World, upon the Uses we think they are design’d for. This will not appear an unreasonable Caution if we consider, How little we know of the Particular Purposes of Nature in those Bodies here below, which not being Organical, like those of Animals and Plants, cannot by the Curiousness of their Structure disclose to us the Particular Ends to which they were ordained.”

¹⁶⁴ Cf. FC, p. 126: “The Eye (...) is *so* little fitted for almost any other Use in the Body, and is *so* exquisitely adapted for the Use of Seeing, and That Use is *so* necessary for the welfare of the Animal, *that* it may well be doubted, whether any Considering Man can really think, that It was not destined to that Use”

7. Explicação teleológica e explicação mecânica

Boyle considera que é na biologia que se podem tirar conclusões a partir dos fins das partes dos corpos. Para os objectivos do nosso estudo, não interessa considerar a fundo o tipo de conclusões que Boyle considera que se podem tirar a partir das funções dessas partes¹⁶⁵. O que importa assinalar é que a causa final desempenha um papel *heurístico* para a explicação mecânica, isto é, a causa final pode abrir pistas para a descoberta de determinadas propriedades das partes. No entanto, essas propriedades terão sempre de ser explicadas mecanicamente, não sendo suficiente uma explicação teleológica, isto é, uma explicação baseada na identificação das causas finais¹⁶⁶.

A explicação teleológica e a explicação mecânica correspondem a dois pontos de vista distintos sobre o mesmo fenómeno. *Grosso modo*, a explicação teleológica tem em vista a resposta à questão “Porquê?”, enquanto a explicação mecânica procura responder à questão “Como?”. Boyle indica que há dois modos distintos de se ficar a saber o que é um relógio. Isso pode suceder, se se tiver noção de que se trata de um instrumento, construído por um artífice, cuja principal função é a exibição das horas. Neste caso, está a olhar-se para o relógio a partir do “porquê”. O outro modo de conhecer o relógio consiste na identificação dos materiais que o relojoeiro usou, no conhecimento da forma das peças, de como é que elas se encontram dispostas, etc. Neste caso, está a olhar-se para o relógio pelo ângulo do “como”. O primeiro modo não é, porém, suficiente. Para que realmente se saiba o que é um relógio tem de se conhecer a sua natureza mecânica¹⁶⁷.

A identificação das causas finais não é, assim, suficiente para se ficar a saber o que é um relógio. Têm sempre de se identificar também as causas eficientes. De modo

¹⁶⁵ Sobre o tipo de inferências que Boyle faz a partir da consideração das causas finais em biologia, cf. LENNOX, J., “Robert Boyle’s Defence of Teleological Inference in Experimental Science”, *Isis*, Vol. 74, No. 1 (1983), pp. 38-52.

¹⁶⁶ Cf. FC, p. 149 “(...) the Naturalist should not suffer the Search or the Discovery of Final Cause of Nature’s Works, to make him Undervalue or Neglect the studious Indagation of their Efficient Causes”

¹⁶⁷ Cf. FC, p. 150: “A Country-Fellow here in *England* knows something of a Watch, because he is able to tell you, that ’tis an Instrument that an Artificer made to Measure Time by: and That is more than every American Savage would be able to tell you; and more than those Civilis’d *Chineses* knew, that took the first Watch the Jesuit brought thither, for a Living Creature. But the *English* Countryman (...) does very little understand the Nature of It. And whereas the two Scopes, that Men are wont to Aim at in the Study of Physics, are to Understand, *how* and after what manner Nature Produces the *Phænomenon* we Contemplate; and, in case it be Imitable by Us, how We may, if Occasion require, Produce the Like Effect, or como as Near as it may be: These Ends cannot be attained by the bare Knowledg of the Final Causes of Things, nor of the General Efficient.”

análogo, não é *suficiente* identificar os fins dos fenómenos naturais: é sempre necessário explicar mecanicamente os fenómenos. Além disso, Boyle não considera que seja *necessária* a identificação da causa final dos fenómenos: ela pode apenas complementar ou facilitar o caminho para a explicação mecânica. Neste aspecto, Boyle afasta-se de Aristóteles, para quem é necessário identificar a causa final para compreender um fenómeno.

8. A causa final e o mecanicismo

Vimos no final do capítulo anterior que o mecanicismo de Boyle pode ser considerado em dois sentidos. Tem-se, por um lado, o “mecanicismo” entendido como o alfabeto de categorias mecânicas que é apresentado por Boyle em *Excellency of Mechanical Hypothesis*. Por outro lado, pode considerar-se um “mecanicismo” mais genérico que corresponde à sua visão mecânica da natureza, e cujos pressupostos fundamentais procurámos identificar, a partir dos textos *Notion of Nature* e *Forms and Qualities*. O mecanicismo entendido no primeiro sentido é sustentado por este mecanicismo mais geral e só se compreende a partir dele.

Tendo em conta estes dois sentidos, consideremos então o papel da causa final no mecanicismo de Boyle. No primeiro caso, quando o mecanicismo se entende como a teoria que visa a explicação de como ocorrem os fenómenos, o fim desempenha, como vimos, um papel heurístico, pois abre pistas para que os fenómenos possam ser explicados a partir do alfabeto de categorias mecânicas.

Quando se considera o mecanicismo no segundo sentido, aquele mais geral, de cariz metafísico, então a causa final desempenha um papel determinante e, por assim dizer, constitutivo, na medida em que é um instrumento a que Boyle recorre frequentemente para justificar as suas teses sobre a natureza e sobre a sua ordem. Ao longo deste estudo, fomos identificando várias situações em que o fim é assim considerado e apresentado. Passemos em revista algumas delas.

De acordo com os pressupostos da teologia voluntarista, Boyle afirma que o mundo foi criado por Deus para que os seus desígnios fossem cumpridos. Para que isso sucedesse, estabeleceu um conjunto de leis da natureza, o qual se afirma ser a causa da ordem existente na natureza. Portanto, a criação do mundo e a existência de uma ordem – e não de caos – são justificados pelos fins divinos, fins estes que não se podem conhecer perfeitamente e em detalhe, dadas as limitações da razão humana. Para

concretizar esses fins, Deus criou uma “matéria universal”, e fragmentou-a em partículas muito pequenas, dotando cada uma delas com uma grandeza e uma forma. Daí que, ao procurar apontar as debilidades da teoria epicurista da formação do mundo – muito próxima da sua própria, mas que não admite a existência de uma divindade que crie o mundo em função de fins – Boyle assinala que os epicuristas não mostram nem como nem porquê um átomo é esférico e outro cónico, e não tem uma outra forma qualquer. Considera, portanto, que a forma de cada corpúsculo é determinada por Deus, tendo em vista os fins em função dos quais o mundo foi criado.

Vejamos ainda um último exemplo. Como assinalámos, Boyle considera que o máximo a que se pode aspirar no estudo da natureza é à elaboração de hipóteses. Boyle justifica esta afirmação recorrendo aos fins de Deus: só se podem formular hipóteses porque a razão humana é limitada, e isto sucede devido ao facto de um dos objectivos de Deus ao criar o homem ter sido dotá-lo de uma razão que lhe permitisse apenas ter um vislumbre da verdade.

Em suma, as causas finais são os pilares onde assenta a filosofia mecânica de Boyle, já que sustentam o mecanicismo ontológico ou metafísico o qual, por sua vez, é a base do mecanicismo físico.

CONCLUSÃO

Tendo em vista a determinação do papel da causa final no mecanicismo de Robert Boyle, os dois primeiros capítulos foram dedicados à caracterização do seu mecanicismo. Esta caracterização permitiu olhar o mecanicismo de Boyle de dois ângulos distintos: um, que diz respeito a um conjunto de categorias mecânicas a partir das quais o cientista deve explicar como ocorrem os fenómenos físicos; outro, relativo aos pressupostos metafísicos ou ontológicos, também eles mecânicos, nos quais assenta o mecanicismo entendido no primeiro sentido. No terceiro capítulo, apresentou-se a teoria das causas finais de Boyle; consideraram-se, em primeiro lugar, os aspectos ontológicos e metafísicos e, depois, o modo como Boyle concebe o sentido e a utilidade do recurso às causas finais na física.

Relativamente ao *meccanicismo ontológico ou metafísico*, pôde observar-se, no primeiro capítulo, que Deus é o autor do mundo e que é responsável pela ocorrência de qualquer fenómeno. Boyle nega, assim, a existência de entidades intermediárias entre a divindade e o mundo e, por isso, discorda dos adeptos da noção comum de natureza, que consideravam a natureza um “delegado” de Deus, encarregue de zelar pelo regular funcionamento da natureza. A negação deste tipo de entidades está em consonância com o projecto de Boyle de “limpeza” do tecido ontológico da natureza, o qual, a seu ver, estava sobrecarregado com agentes irreais – formas substanciais, poderes e princípios de movimento internos aos corpos, etc. –, o que constituía um obstáculo tanto para a piedade como para o avanço das ciências. Boyle propõe uma concepção de natureza, a seu ver mais frutífera, segundo a qual o mundo e os corpos deveriam ser olhados como máquinas. Além disso, promove uma ontologia mais simples que as anteriores, segundo a qual na natureza só existe matéria e movimento local, sendo estes os únicos responsáveis pela ocorrência dos fenómenos. O movimento das partes de matéria ocorre, porém, de modo aleatório, mas de acordo com as leis do movimento, que são aplicadas directamente por Deus.

No segundo capítulo, descreveu-se o modo como Boyle entende a criação do mundo e o seu curso subsequente. Viu-se que, apesar de próximo da teoria epicurista, se distancia dela por considerar que o mundo não apareceu por acaso mas pela acção de Deus, que fragmentou a matéria universal por Ele criada, não de modo arbitrário, mas de acordo com determinados fins. Como resultado dessa fragmentação, cada parte de

matéria, e, por isso, cada corpúsculo, adquiriu um conjunto de propriedades mecânicas, entre as quais se destacam, como mais primárias, a magnitude, a forma e o movimento. Todos os efeitos que ocorrem na natureza são explicados por Boyle pelo recurso à comparação entre o mundo e uma máquina, e às leis da natureza, que ele entende apenas como modos de nos referimos à ordem existente na natureza e não como entidades reais. Essa ordem depende da aplicação das leis do movimento, aplicação que Boyle atribui ao próprio Deus, o que o aproxima da doutrina ocasionalista.

No terceiro capítulo, viu-se que as causas finais existem na natureza: são os desígnios de Deus, e são externas à própria natureza, no sentido em que é o próprio Deus – e apenas Ele – que garante que os fins são alcançados. Esta posição está de acordo com o projecto de simplificação ontológica da natureza, já mencionado, com o qual Boyle pretendeu estabelecer uma ontologia mecânica que só conta com a existência de Deus, da matéria e do movimento. Paradoxalmente, no entanto, esta ontologia, embora se revele eficaz na identificação das causas eficientes dos fenómenos, não proporciona a Boyle os recursos necessários para dar razão de um facto que, em seu entender, é óbvio, e que é a própria determinação teleológica de certos processos da natureza. Em todo o caso, o que resulta das considerações de Boyle é que a causa final é um dos ingredientes fundamentais do seu mecanicismo, sem a qual este não pode ser pensado.

A posição de Boyle relativamente às causas finais pode ser mais bem entendida confrontando-a com a de outros filósofos. Ao contrário de Epicuro, Boyle afirma que as causas finais existem na natureza. Descartes e Bacon admitem a existência de causas finais na natureza, mas o primeiro rejeita a sua consideração, tanto na física como na metafísica, e o segundo admite a sua aplicação apenas na metafísica. Boyle considera que é legítimo usar a causa final tanto na física como na metafísica, partilhando assim a posição de Leibniz.

A apresentação do modo como Boyle entende que a causa final pode ser útil para a física, teve como objectivo determinar o que ele considera ser uma boa explicação dos fenómenos físicos. Antes de apresentarmos essas conclusões, passemos em revista o que mencionámos acerca do *meccanicismo que visa a explicação de como ocorrem os fenómenos naturais*.

No primeiro capítulo, observou-se que Boyle critica a filosofia dos adeptos da noção comum de natureza por apresentarem uma filosofia nominal, isto é, uma filosofia

que se limita a dar nome ao complexo de causas físicas e reais, responsáveis pela ocorrência dos fenómenos, sem no entanto identificar essas causas. No entender de Boyle, a tarefa do filósofo deve ser justamente a identificação das verdadeiras causas dos fenómenos, isto é, as causas físicas ou eficientes. Só assim se pode dar devido cumprimento à vontade de explicar como ocorrem os fenómenos físicos. Porém, dado que a razão é limitada, o máximo a que o estudioso da natureza pode ambicionar é à elaboração de hipóteses, o que deve ser feito tendo em conta simultaneamente os pressupostos da razão e os dados obtidos pela observação.

No segundo capítulo, apresentou-se o que Boyle considera ser o melhor modo de explicar o “como” dos fenómenos. O cientista deve procurar explicar os fenómenos tendo em conta a hipótese mecânica, segundo a qual os fenómenos são explicáveis a partir de um conjunto de categorias mecânicas – “magnitude”, “forma”, “movimento local”, “postura”, “ordem”, “posição”, “textura”, etc. Em seu entender, a explicação mecânica é superior a todas as outras tentativas de explicar o “como” dos fenómenos, por se adequar melhor aos fenómenos observados, por ser a mais inteligível, e por ter o menor número de princípios, os mais simples e os mais primários. A explicação mecânica é preferível a todas também por ser compatível com todas aquelas teorias que pretendam investigar outros aspectos da natureza que não o “como” dos fenómenos.

No terceiro capítulo, viu-se que Boyle admite o recurso às causas finais na física, em particular na biologia. A causa final é um instrumento heurístico a que o cientista pode recorrer para encontrar pistas que lhe permitam alcançar a explicação mecânica. A explicação teleológica, que tem em vista a resposta à questão “porquê?”, não basta, no entanto, para compreender os fenómenos, pois o cientista deve procurar responder à questão do “como?”. Por outro lado, a identificação dos fins também não é necessária, visto que o físico ou cientista deve dar-se por satisfeito a partir do momento em que possua uma explicação mecânica satisfatória.

Considerando os dois tipos de mecanicismo, o físico e o metafísico, pode afirmar-se que, no primeiro caso, a causa final desempenha um papel heurístico e, no segundo, serve de fundamento ao próprio mecanicismo físico, no sentido em que Boyle recorre à causa final para fundamentar os pressupostos mais importantes da sua visão da natureza. Nessa medida, dado que o mecanicismo físico está alicerçado no mecanicismo metafísico e, este, por sua vez, nas causas finais, pode dizer-se que a causa final ocupa um papel determinante no mecanicismo de Robert Boyle.

BIBLIOGRAFIA

A) OBRAS DE ROBERT BOYLE

- *A Discourse of Things Above Reason*, HUNTER, M., DAVIS, E. (ed.), *Works of Robert Boyle*, London, Pickering and Chatto, 2000, pp. 365-393.
- *A Disquisition About the Final Causes of Natural Things*, WRB vol. 11, pp. 81-151.
- *A Free Enquiry Into the Vulgar Received Notion of Nature*, WRB, vol. 10, pp. 439-581.
- *About the Excellency and Grounds of the Mechanical Hypothesis*, WRB, vol. 8, pp. 99-116.
- *Advices in Judging Things Said to Transcend Reason*, WRB vol. 9, pp. 395-424.
- *Aretology*, in HARWOOD, J. T. (ed.), *The Early Essays and Ethics of Robert Boyle*, Carbondale and Edwardsville, Southern Illinois Press, 1991, pp. 3-141.
- *Of the Mechanical Origine of Heat and Cold*, WRB, vol. 8, pp. 329-361.
- *Of the Usefulness of Natural Philosophy, The First Part*, WRB, vol. 3, pp. 197-290.
- *Propositions on Sense, Reason and Authority*, in WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – II”, *Annals of Science*, 12:2, No. 4 (1956), pp. 113-116.
- *Reflections Upon a Theological Distinction*, WRB, vol. 11, pp. 331-344.
- *Some Considerations About the Reconcilableness of Reason and Religion*, WRB, vol. 8, pp. 233-294.
- *The Origine of Forms and Qualities*, WRB, vol. 5, pp. 281-491.
- *The Requisites of a Good Hypothesis*, in WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – II”, *Annals of Science*, 12:2, No. 4 (1956), pp. 116-117.

B) BIBLIOGRAFIA SECUNDÁRIA

- AGOSTINHO, *Confissões*, tradução de J. Beato e Maria Cristina Pimentel, Lisboa, Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2ª ed., 2004.
- ANSTEY, P., “Boyle on Occasionalism: An Unexamined Source”, *Journal of the History of Ideas*, Vol. 60, No. 1 (1999), pp. 57-81.
- *Philosophy of Robert Boyle*, London, Routledge, 2000.

- “Robert Boyle and the Heuristic Value of Mechanism”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 33, (2002), pp. 161–174.
- ARISTÓTELES, *Física*, ed. bilingue (grego e inglês), tradução de Philip H. Wicksteed e Francis M. Cornford, Cambridge, Harvard University Press, 1980.
- CARLIN, L., “Boyle’s teleological mechanism and the myth of immanent teleology”, *Studies in History and Philosophy of Science* (2011), doi:10.1016/j.shpsa.2011.09.001
- “The Importance of Teleology to Boyle's Natural Philosophy”, *British Journal for the History of Philosophy*, 19:4, (2011), pp. 665-682.
- CHALMERS, G., “The Loadstone and the Understanding of Matter in Seventeenth Century England”, *Philosophy of Science*, Vol. 4, No. 1 (1937), pp. 75-95.
- COOK, M., “Divine Artifice and Natural Mechanism: Robert Boyle's Mechanical Philosophy of Nature”, *Osiris*, 2nd Series, Vol. 16, *Science in Theistic Contexts: Cognitive Dimensions* (2001), pp. 133-150.
- DESCARTES, R., *Discours de la Methode*, in ADAM & TANNERY (eds.), *Œuvres de Descartes*, vol. 6, Paris, Leopold Cerf, 1904.
- *Principes de la Philosophie*, in ADAM & TANNERY (eds.), *Œuvres de Descartes*, vol. 9, Paris, Leopold Cerf, 1904.
- DUCHESNEAU, F., “Finalité et explication mécaniste des phénomènes selon Boyle”, in DENNEHY, M., RAMOND, C. (eds.), *La Philosophie Naturelle de Robert Boyle*, Paris, Vrin, 2009, pp. 119-138.
- EATON, W., *Boyle on Fire, The Mechanical Revolution in Scientific Explanation*, London, Continuum, 2005.
- GILSON, E., *From Aristotle to Darwin and Back Again: A Journey in Final Causality, Species and Evolution*, Notre Dame, University of Notre Dame Press, 1984, trad. inglesa de John Lyon, *D'Aristote a Darwin et retour*, Paris, Vrin, 1971.
- HARWOOD, J.T., “Science Writing and Writing Science: Boyle and Rhetorical Theory”, in HUNTER, M. (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, pp. 37-56.
- HOLDEN, T., *Robert “Boyle on Things Above Reason”*, *British Journal for the History of Philosophy*, 15: 2 (2007), pp. 283 – 312.
- JANET, P., *Final Causes*, trad. inglesa de William Affleck, New York, Charles Scribner’s Sons, 1884, *Les Causes Finales*, Librairie Germer Baillière, 1876, Paris.

- KARGON, R., "Walter Charleton, Robert Boyle, and the Acceptance of Epicurean Atomism in England", *Isis*, Vol. 55, No. 2 (1964), pp. 184-192.
- LEIBNIZ, "De la Nature en elle-même, ou de la force inhérente aux choses créées et de leurs actions", in *Leibniz, Opusculs Philosophiques Choisis*, trad. française de Paul Schrecker, Paris, Vrin, 1966, pp. 93-112, *De ipsa natura sive de vi insita actionibusque creaturarum*, 1698.
- *Discours de Métaphysique*, in *Leibniz, Sämtliche Schriften und Briefe*, Sechste Reihe: *Philosophische Schriften*, Vierter Band: 1677-Juni 1690, Herausgegeben von der Berlin-Brandenburgischen und der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Berlin, Akademie Verlag, 1999, pp. 1529-1588.
- *Meditationes de Cognitione, Veritate, et Ideis*, in *Leibniz, Sämtliche Schriften und Briefe*, Sechste Reihe: *Philosophische Schriften*, Vierter Band: 1677-Juni 1690, Herausgegeben von der Berlin-Brandenburgischen und der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Berlin, Akademie Verlag, 1999, pp. 585-592.
- "Tentamen Anagoricum", in GERHARDT, C. (ed), *Leibniz, Die Philosophische Schriften*, vol. 7, Berlin, 1890. Reimpr. Hildesheim, Zürich, New York, Georg Olms Verlag, 1978, pp. 270-279.
- LENNOX, J., "Robert Boyle's Defence of Teleological Inference in Experimental Science", *Isis*, Vol. 74, No. 1 (1983), pp. 38-52.
- LOCKE, J., *An Essay concerning Human Understanding*, Oxford, Oxford University Press, 1975.
- "Essays on the Law of Nature", in GOLDIE, M. (ed.) *Locke, Political Essays*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997, pp. 79-183.
- LOEMKER, L., *Leibniz: Philosophical Papers and Letters*, Kluwer Academic Publishers, 1989.
- LUCRETIVS, *De Rerum Natura*, Oxford, Oxford University Press, 1947.
- MCGUIRE, J. E., "Boyle's Conception of Nature", *Journal of the History of Ideas*, Vol. 33, No. 4 (1972), pp. 523-542.
- MEINEL, C., "Early Seventeenth-Century Atomism: Theory, Epistemology, and the Insufficiency of Experiment", *Isis*, Vol. 79, No. 1 (1988), pp. 68-103.
- MULLIGAN, L., "Robert Boyle, 'Right Reason' and the Meaning of Metaphor", *Journal of the History of Ideas*, Vol. 55, No. 2 (1994), pp. 235-257.
- OSLER, M., *Divine Will and the Mechanical Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994.

- “From Immanent Natures to Nature as Artifice: the Reinterpretation of Final Causes in Seventeenth-century Natural Philosophy”, *The Monist*, 79 (1996), pp. 388-408.
 - “John Locke and the Changing Ideal of Scientific Knowledge”, *Journal of the History of Ideas*, Vol. 31, No. 1 (1970), pp. 3-16.
 - “Whose Ends? Teleology in Early Modern Natural Philosophy”, *Osiris*, 2nd Series, Vol. 16, *Science in Theistic Contexts: Cognitive Dimensions* (2001), pp. 151-168.
 - “Robert Boyle Recovered”, *Isis*, Vol. 92, No. 2 (2001), pp. 351-353.
- OTT, W., *Causation and Laws of Nature in Early Modern Philosophy*, Oxford, Oxford University Press, 2009.
- PASNAU, R., “Form, Substance and Mechanism”, *The Philosophical Review*, Vol. 113, No. 1 (2004), pp. 31-88.
- RANSOME JOHNSON, M., *Aristotle on Teleology*, Oxford, Oxford University Press, 2005.
- SHANAHAN, T., “Teleological Reasoning in Boyle's Disquisition about Final Causes”, in HUNTER, M. (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, pp. 177-192.
- SHAPIN, S., “Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology”, *Social Studies of Science*, Vol. 14, No. 4 (1984), pp. 481-520.
- STEINLE, F., “From Principles to Regularities: Tracing ‘Laws of Nature’ in Early Modern France and England”, in DASTON, L., STOLLEIS, M.(ed.), *Natural Laws and Laws of Nature in Early Modern Europe*, Cornwall, Ashgate, 2008, pp. 215-230.
- WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – I”, *Annals of Science*, 12:1, No. 4 (1956), pp. 63-73.
- “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – II”, *Annals of Science*, 12:2, No. 4 (1956), pp. 103-117.
- WILSON, C., “From Limits to Laws: The Construction of the Nomological Image of Nature in Early Modern Philosophy”, in DASTON, L., STOLLEIS, M.(ed.), *Natural Laws and Laws of Nature in Early Modern Europe*, Cornwall, Ashgate, 2008, pp. 13-28.
- WOJCIK, J., *Robert Boyle and the Limits of Reason*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984.